Annales de la Société géologique de Belgique

PUBLICATIONS RELATIVES

AU

CONGO BELGE

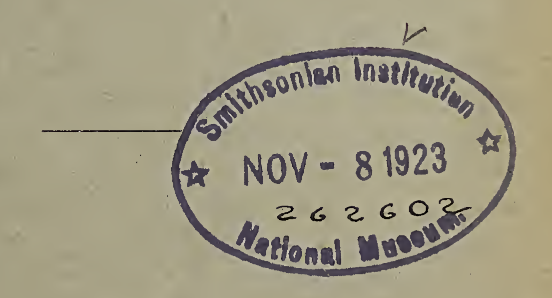
ET AUX

RÉGIONS VOISINES

ANNÉE 1911-1912

Annexe au tome XXXIX des Annales

Fascicule II



LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE (S. A.)
8, rue Saint-Adalbert, 8

1912



Séance extraordinaire du 14 mars 1912.

M. **Maurice Robert** fait la communication suivante :

Les Caractères du Relief du Plateau des Kundelungus

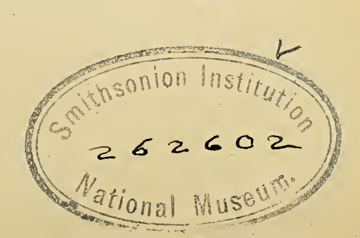
PAR

MAURICE ROBERT

Situé entre la vallée d'érosion de la Lufua et le graben du Moëro-Luapula, le haut plateau des Kundelungus est une pénéplaine ancienne [1], dont les parties centrales ne sont pas encore entrées dans le cycle géographique actuel. Si, quittant ces régions centrales qui ont conservé intacts les caractères de la pénéplaine archaïque, on s'avance vers les parties périphériques du plateau, on constate que les actions érosives actuelles agissent avec une intensité qui va croissant du centre à la périphérie, et tendent à modifier de plus en plus profondément cet aspect.

Nous savons déjà que les couches qui forment le plateau des Kundelungus dessinent un large synclinal fortement aplati et que les formations qui couronnent les falaises du côté du Moéro comme du côté de la plaine de la Lufua appartiennent à l'horizon des grès feldspathiques stratifiés en bancs épais. A hauteur du parallèle de Ngéla, le synclinal est simple et large. A hauteur du parallèle de 9°30' apparaissent dans ce synclinal des plissements secondaires : un anticlinal se dessine dans les parties centrales du plateau ; la bande orientale ainsi que la bande occidentale sont occupées chacune par un synclinal. Ces plissements font affleurer

[1] J. CORNET, Tectonique et Morphologie du Katanga. *Annales du Musée du Congo*, 1908.



l'horizon des grès dans les zones périphériques, tandis que dans les parties centrales du plateau affleurent surtout les schistes gréseux et même les schistes argileux.

Peut-être pourrait-on attribuer en partie à un changement latéral de faciès de l'horizon des grès le caractère plutôt argileux des affleurements rencontrés dans les parties centrales du plateau. Outre les affleurements des couches du système du Kundelungu, on trouve à la surface du plateau des bandes d'alluvions anciennes, alluvions déposées par les rivières appartenant au cycle géographique qui a abouti à la pénéplénation. Ces alluvions anciennes sont constituées par des argiles sableuses brunâtres, et des cailloux roulés de quartz, de quartz à tourmaline, de grès grossiers feldspathiques et de quartzites jaunâtres feldspathiques et micacés.

Il nous semble assez logique, en nous basant sur les observations que nous avons pu faire à la surface du plateau, d'y distinguer deux grandes zones : 1° une zone centrale où le sol est surtout constitué par les schistes argileux ; 2° des zones périphériques à sol gréseux. Chacune de ces zones peut être subdivisée en deux régions distinctes : la région centrale *Ia* qui a conservé tous les caractères de l'ancienne pénéplaine, la région *Ib* qui déjà est entrée dans le cycle géographique actuel, la région *IIa,* voisine de *Ib*, soumise à une action érosive assez intense et enfin la région périphérique *IIb*, qui renferme la bordure extérieure du plateau avec les falaises.

Sur le sommet des Kundelungus dans les zones *Ia*, *Ib* ou *IIa*, comme dans le Haut-Katanga, le fond des larges incurvations que dessine le relief aux lignes douces de l'ancienne pénéplaine est occupé par un sol marécageux, argileux, fortement chargé de matières végétales. Dans la savane boisée qui couvre le pays, ces zones dessinent de larges clairières appelées « dembos » par les Afrikaanders.

Les tranchées creusées dans le fond de ces « dembos » donnent la coupe ci-contre :

	épaisseur
Terre végétale	o m. 50
Argile grisâtre dans laquelle sont intercalées des bandes peu épaisses d'humus	o m. 50

En dessous, jusqu'à une profondeur de 4 m., on trouve une argile grisâtre, devenant de plus en plus rougeâtre vers le bas et reposant souvent dans le fond sur le schiste argileux rouge.

Ces éléments ont été apportés et accumulés dans les fonds par les eaux de ruissellement, descendant le long des faibles pentes voisines.

Le sol superficiel des croupes et des pentes est devenu plutôt sablonneux. La nappe phréatique forme des séries d'émergences visibles dans ces dembos, émergences souvent signalées par des bouquets d'arbres au feuillage sombre.

Région Ia. — La région centrale du plateau a conservé sans aucune modification, les caractères de la pénéplaine ancienne avec ses croupes surbaissées et ses dépressions largement évasées ; elle forme une zone de séparation des eaux entre les bassins de la Lufua, de la Lubule et du Moéro. Le sous-sol, constitué par les schistes argileux ou les schistes gréseux, n'affleure en aucun point. Seuls, l'altération superficielle et le ruissellement, agissent encore dans cette région.

Le fond des larges dépressions présente les caractères des « dembos ». Les croupes et les versants en pente douce sont occupés par des bancs continus de latérite. Sur les croupes, la latérite affleure par plages dénudées ; elle se présente alors sous son faciès scoriacé. Parfois la surface latéritique dessine de larges cuvettes, planes, peu profondes. Ces cuvettes sont remplies par une terre noire, produit de la décomposition des végétaux qui s'y développent. L'eau séjourne dans ces larges cuvettes ; les plantes de marais qui y croissent et les produits de leur décomposition forment des « éponges ».

Le manteau latéritique qui recouvre la région d'une façon à peu près ininterrompue, n'affleure qu'en un nombre restreint d'endroits. Le plus souvent, et notamment sur les flancs des larges dépressions, le banc latéritique est recouvert par une couche superficielle de sable jaunâtre, épaisse de 0 m. 50 à 1 m. 50 au plus. La couche superficielle sableuse est due à l'altération et au ruissellement.

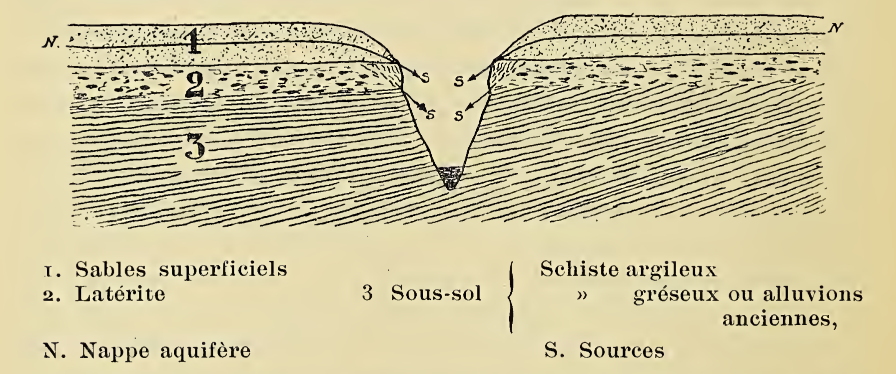
Dans toute cette zone *Ia*, la nappe aquifère phréatique est supportée par le banc latéritique ; son niveau est toujours très voisin de la surface du sol.

Région Ib. — Les lignes générales du relief et les caractères de la surface du sol de cette région sont identiques à ceux de la région *Ia*. Nous retrouvons ici les croupes larges et surbaissées, les dépressions excessivement évasées, le même manteau latéritique à peu près continu. Dans cette pénéplaine le réseau hydrographique du cycle actuel apporte son activité.

Les ruisseaux, têtes des rivières périphériques, creusent des vallées étroites, profondes à peine de quelques mètres dans le voisinage de la zone *Ia*, mais devenant beaucoup plus conséquentes au fur et à mesure que l'on s'avance vers la zone II. Ce réseau à érosion active n'est pas encore très ramifié.

L'existence des ces bandes, assez espacées, où l'action érosive commence son action, ne modifie pas l'aspect général de l'ancienne pénéplaine. Ces fossés étroits, mais parfois profonds, jouent le rôle de drains. Ils nous font des coupes dans le sous-sol de la pénéplaine, sous-sol qui partout ailleurs nous est caché.

Les coupes des vallées que nous avons rencontrées dans cette zone peuvent toutes se résumer dans la coupe suivante :



1. Sables superficiels
2. Latérite

3 Sous-sol { Schiste argileux / » gréseux ou alluvions anciennes,

N. Nappe aquifère

S. Sources

Les roches du sous-sol sont surmontées par un banc continu de formation latéritique. Sur la latérite, la couche superficielle est constituée par un sable jaunâtre. La couche aquifère supportée par le banc latéritique, forme une ligne de sources le long de chacun des flancs de la vallée, au niveau du banc latéritique et quelquefois un peu en dessous. Sur chacune de ces lignes les émergences ont d'ailleurs une tendance à se localiser là où s'ébauchent des vallées secondaires.

Aux points d'émergence croissent des bouquets d'arbres au feuillage sombre, notamment le *musukolobe.*

Toutes les vallées de la région présentent en coupe transversale la forme d'un V très aigu. Cette forme aiguë du V de la coupe est exagérée par la présence du banc latéritique.

Région IIa. — Cette zone est soumise plus énergiquement à l'action du cycle géographique actuel. Les espaces où l'ancienne pénéplaine, établie ici en sol gréseux, a conservé son caractère primitif, sont plus rares. Les ramifications du système hydrographique récent sont ici beaucoup plus nombreuses et plus développées. Les rivières ont d'ailleurs dans cette région une action érosive beaucoup plus active ; déjà elles ont creusé des vallées larges et profondes, parfois même elles alluvionnent en certain biefs.

Dans lès terrains gréseux de la région IIa, la nappe aquifère est aussi plus éloignée de la surface du sol que dans les zones Ia et Ib. Le niveau de la nappe aquifère dépend du niveau de la rivière qui parcourt le pays; ce plan d'eau de la rivière joue le rôle de niveau de base.

Région périphérique IIb. — La falaise qui entoure le plateau des Kundelungus est partout couronnée par les formations gréseuses. Uniquement façonnée par les actions érosives du cycle géographique actuel, à l'ouest, du côté de la vallée de la Lufua, la falaise est due à des influences d'ordre à la fois structural et sculptural suivant la ligne orientale.

A l'Ouest, la falaise tombe à pic d'un seul jet du plateau supérieur au niveau de la falaise de la Lufua. A l'Est, la falaise forme une ligne à peu près continue de paliers entre les côtes + 1100 et + 1200 [1].

Avant la capture du lac par la Lufua, affluent de la Lubule, le niveau du Moéro devait se trouver au voisinage de la côte + 1100 La région Moéro-Bangwelo appartenait très probablement à cette époque au bassin du Zambèze. Nous reparlerons ultérieurement de cette intéressante question.

A l'Est comme à l'Ouest, la ligne de falaises forme de nombreuses incurvations vers l'intérieur du plateau, là où érodent les rivières à débit notable. Ces rivières, en même temps qu'elles

[1]. Le niveau de Moëro est à la côte + 972.

dessinent les incurvations de la ligne de falaises, creusent dans la zone périphérique du plateau des canons nombreux et profonds, forment des chutes admirables et puissantes. La zone périphérique ainsi livrée aux éléments déchaînés est horriblement accidentée, mais elle constitue une formidable réserve d'énergie.

A propos de la végétation. — Les caractères de la végétation du plateau des Kundelungus sont assez intéressants pour que nous en fassions mention ici. La zone II est occupée par la savane boisée, tandis que la savane herbeuse règne dans la zone I.

Sans négliger le facteur climatérique on comprend, après l'exposé ci-dessus, les raisons qui ont empêché à la savane boisée de s'établir dans la zone I.

La savane boisée de la zone II, passe à la véritable forêt dans le fond des vallées. Dans le fond des canons de la zone périphérique se développe la végétation exubérante des forêts tropicales.

A la limite de la savane boisée, comme à la lisière des « dembos », on trouve toujours deux arbustes caractérisques, le *Mukumbia* et le *Kishioto-mitchi.* C'est à peu près uniquement ces deux arbustes, mais très rabougris et beaucoup plus petits, que l'on rencontre dans la savane herbeuse.

La ligne des chutes du Bassin Congo-Kassaï entre les 5e et 6e degrés de latitude sud (Congo Belge),

PAR

G. PASSAU.

(Planche I.)

---

§ I.

Si l'on consulte une carte du Congo belge, on remarque que toutes les rivières principales, affluents de gauche du Sankuru-Kassaï, ont un cours orienté Sud-Nord, qui, dans les latitudes envisagées, est barré par des chutes ou rapides situés sensiblement sur une ligne Est-Ouest, allant des chutes de Wolf sur le Sankuru aux rapides de Kingunski sur le Kwango, à hauteur du 5°30. (Voir planche.)

Cette particularité ne pouvait échapper à M. J. Cornet, le premier géologue qui ait pénétré dans ces régions ; il l'a signalée dans son travail sur les formations post-primaires du bassin du Congo (1) et a traité le sujet plus particulièrement pour la chute de Wolf dans un chapitre de ses études sur les dislocations du bassin du Congo. (2)

Chargé de l'étude du tracé d'une voie ferrée du Bas-Congo au Katanga, j'ai été amené en 1905 et 1906, à parcourir la région comprise entre les 5e et 6e degrés de latitude sud, entre la mission du Kisantu sur le chemin de fer de Matadi à Léopoldville et le poste de Luebo sur la Lulua. J'ai eu l'occasion d'étudier en détail cette ligne de chutes sur presque toute son étendue.

(1) J. CORNET. Les formations post-primaires du bassin du Congo. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXI, 1893-94, *Mém.* p. 241.

(2) J. CORNET. Les dislocations du bassin du Congo. II. La faille de la chute de Wolf (Sankulu-Lubilache). *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIV, 1907, *Mém.* p. 149-156.

Travail présenté à la séance du 18 janvier 1912, remis au secrétariat le 26 janvier 1912.

D'après leurs caractères il y a lieu de distinguer dans cette ligne de chutes, les chutes situées à l'ouest du Loenge et celles situées à l'est de cette rivière.

§ 2.

Les chutes situées à l'ouest du Loenge coïncident avec le point d'encaissement en cañon des vallées des cours d'eau ; elles présentent une dénivellation totale de 300 mètres environ, se répartissant comme suit : 50 mètres de dénivellation en une série de cascades s'étageant sur un nombre restreint de kilomètres vers l'amont de la chute proprement dite, dans les vallées larges creusées par les cours supérieurs des rivières dans le plateau dont l'altitude varie de 800 à 900 mètres. Puis, on a 200 mètres de chutes verticales à la tête du cañon. Enfin, 50 mètres de cascades étagées sur quelques kilomètres en aval.

Vues des hauteurs en amont des chutes, les vallées des rivières, boisées uniquement sur les parois des cañons, se présentent comme de minces rubans noirs s'étalant à perte de vue vers le nord, sur le plateau herbu qu'elles entaillent si profondément. En amont des chutes les rivières ont un cours lent, des rives marécageuses, et déboisées ; on n'y voit que quelques rares bouquets d'arbres.

Cette disposition est évidemment le résultat d'une marche anormale de l'érosion due à la nature de la constitution géologique de la région (grès du Lubilache), et dont le processus a été décrit dans le travail de M. J. Cornet (1) sur l'érosion continentale dans le bassin du Congo.

Remarque. — J'ai récolté au cours de mon voyage une série d'échantillons de roches dont M. J. Cornet a bien voulu faire l'examen lithologique et donner la signification géologique. (2)

De cet examen, il résulte que de Kisantu à la N' Sele, affluent du Stanley-Pool, mon itinéraire se déroule dans une plaine constituée

(1) J. Cornet. Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le bassin du Congo. *Bull Soc. Belg. de Géol., de Paléont. et d'Hydr* , t. X, 1896, *Mém.* p. 44 à 116.

(2) J. Cornet. Contributions à la géologie du bassin du Congo : I. Note sur la géologie du bassin du Kassaï. *Bull. Soc. Belg. de Géologie, de Paléont. et d'Hydr.*, t. XXI, 1907, *Mém.* p. 365-382.

par des grès du Kundelungu (système de l'Inkissi) sur laquelle s'élèvent des collines constituées par les derniers vestiges, laissés en place par l'érosion, des grès du système du Lubilache qui ont recouvert les grès du système du Kundelungu.

De la N' Sele à Luebo, sur la Lulua, je n'ai rencontré que des grès du Lubilache, tant en amont qu'en aval des chutes, tant dans les lits des cours d'eau que dans les rives formant cañons.

Les chutes du Kassaï à Djoko Punda (chutes Wissman) se font sur substratum granitique ; celles de la Luébo et de la Lulua, à Luébo, se font sur granite gneissique.

Près des chutes de la Luébo, dans la vallée encaissée, on trouve un schiste argileux, rouge brique, que M. Cornet considère comme un schiste ancien altéré ou une argilite du système Lubilache analogue à celles des environs de Bantu-Mingi. (Ce village se trouve dans l'itinéraire de M. Cornet, sur le Sankuru, en amont des chutes de Wolf à hauteur du 6e degré.)

Si d'autre part, on envisage la position topographique de ces chutes, on voit qu'elles sont disposées logiquement suivant les lois de l'érosion.

En effet : (Voir planche.)

La Luvu, affluent de droite de la N' Sele, coule sur le plateau de Kinzamba et vient se jeter par un cañon d'une dizaine de kilomètres dans la N' Sele, qui coule en contrebas de l'escarpement abrupt qui limite vers l'est la vallée d'érosion de l'Inkissi.

Au delà, vers l'est, on rencontre des chutes non seulement sur les cours d'eau coulant S-N, mais sur ceux coulant N-S, (telles les chutes de la N' Taw, de la Benga, du Lubisi, affluents du Kwilu qui se jette dans le Kwango près de Popokabaka [rive gauche]), si bien que, dans un même méridien, on a des chutes espacées de 40 à 50 kilomètres.

Cette répartition de chutes espacées de 40 à 50 kilomètres sur un même méridien, se présente également dans des rivières différentes coulant toutes S-N ; tel est le cas pour les chutes du Kwilu et celles de la Kamtcha.

Les chutes Archiduchesse Stéphanie indiquées sur les cartes, ne sont qu'un rapide qui arrête la navigation à vapeur ; elles ont un correspondant dans le bas Kwenge. Les vraies chutes sont plus au sud, à Baaba pour le Kwenge, près de Simone pour le Kwilu et vers la même latitude pour la Lutchima ; ces chutes et

ces rapides sont disposés en éventail autour du confluent du Kwenge et du Kwilu.

Les chutes de la Kamtcha, situées un peu au sud du poste d'Illongonga sont dans le même méridien que les chutes de Simone sur le Kwilu.

Un cas analogue se présente pour les chutes de la Lié qui sont au nord et sur un même méridien que celles de la Lubue, en amont du poste de Dumba.

Indépendamment des chutes trouvées dans le cours des rivières orientées N-S, il m'a été donné de constater que tous les affluents de ces cours d'eau, orientées E-W, présentent également des chutes de même genre, pourvu qu'ils aient un développement suffisant.

Dans certains cas, notamment pour les affluents de Kwango et ceux de la Wamba, vu le rapprochement des rivières orientées N-S., le cours supérieur des rivières orientées E-W s'est tari faute de surface d'alimentation par suite du rapprochement des deux cañons marchant à la rencontre l'un de l'autre. On trouve alors des rivières ayant leurs sources au pied de ravins en cañon, présentant à leur tête une paroi verticale de 200 mètres de haut, évasée en entonnoir, à la partie supérieure. Tel est notamment le cas pour la Lodio et la Jowa, affluents de gauche et de droite du Kwango à Muene Dinga.

Certaines rivières importantes, telles le Kwango et l'Inzia, doivent avoir leurs vraies chutes à des latitudes plus éloignées de l'équateur ; les chutes indiquées sur les cartes ne sont que des rapides occasionnés par des vestiges, laissés par l'érosion, d'un banc de roche plus siliceux ou par suite d'accumulation de débris de roches, provenant de l'effondrement des parois des cañons ou d'anciens dômes de cours souterrains.

Il m'a été donné de constater, au cours de mon voyage, des cours souterrains horizontaux sur la Putukanda, affluent de gauche de la Bakali, et une chute de 200 mètres, en cours souterrain à la Bankissi, affluent de droite de la Bakali. Ces deux petites rivières ont leurs confluents à Kitindi. Il existe également un cours souterrain peu important à la N' Guffi, affluent de droite de l'Inzia.

D'une façon générale, toutes ces rivières ont leur lit, en aval de leurs chutes, à une cote allant de 450 au Kwango, à 430 au

Kassaï ; immédiatement en amont de celles-ci, la cote des lits passe à la cote 800.

Tous ces faits montrent suffisamment que toute la ligne de chutes dans cette région, à l'ouest de Loenge, a bien pour cause immédiate une anomalie prononcée dans la marche de l'érosion.

§ 3.

Les chutes situées à l'est du Loenge, sont constituées par une série de dénivellations de quelques mètres, s'étageant sur de nombreux kilomètres de distance et pouvant donner, dans leur ensemble, une dénivellation assez forte. Elles se font sur des roches du substratum, granite aux chutes de Wissman et aux chutes de Wolf, granite gneissique dans la Luebo et la Lulua. Leur cause immédiate est évidemment la rencontre du substratum des couches du système du Lubilache mis à nu par les thalwegs en voie de creusement.

La cote d'altitude des points en aval de ces chutes varie dans les latitudes envisagées ; elle est de 430 au Kassaï, 425 à la Lulua, 565 à la chute de Wolf. A Luluabourg, plus au sud sur le 6°, le substratum granitique des chutes est à la cote 600. Les vallées de ces rivières, quoique encaissées, ne présentent pas un caractère de cañon.

Remarque. — Du Kassaï au Sankuru, à la latitude de 5°30 sud, la constitution géologique de la contrée change. Alors qu'à l'ouest du Loenge on ne rencontre que des grès du Lubilache, à l'est de ce fleuve on rencontre la série complète de ces couches du Lubilache dont M. J. Cornet a donné la coupe pour la région du Katchimbi (1), et qui comprend, comme on le sait, une zone gréseuse à la base, puis une zone argileuse surmontée d'une zone gréseuse. D'après les observations récentes de M. R. Kostka (2), ingénieur-chef de la mission minière du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga, qui a parcouru l'itinéraire Bena Makima, Luebo, Luluabourg, Tombolo, Molowaie, Bakwa N'Gombe, Pania Mutombo, rattachant les observations de M. J. Cornet sur le

(1) J. Cornet. Les formations post-primaires du bassin du Congo. *Ann. de la Soc. géol. de Belgique*, t. XXI, 1893-94 ; *Mém.*, pp. 241 à 243.

(2) Je remercie vivement M. J. Cornet, qui a bien voulu me passer ce document en communication.

Sankuru aux miennes à l'ouest du poste de Luebo, on peut dire que ces couches s'étendent jusqu'à ce poste et paraissent plonger vers le N-W. Dans l'itinéraire de M. Kostka, dont la majeure partie se place dans la vallée d'érosion de la Lulua, elles ont été en grande partie enlevées.

§ 4.

Pour terminer la description de la ligne de chutes, il me reste à attirer l'attention sur une particularité qui n'est certainement pas sans importance. Entre les deux régions de rivières à chutes, se place le Loenge, cours d'eau qui présente des caractères tout à fait différents de toutes les rivières rencontrées ; il est le cours d'eau le plus large de tous ceux que l'on rencontre, depuis le Congo à Matadi jusqu'au Lualaba, entre les degrés de latitude envisagés. Il a une largeur de 600 mètres ; il roule en tout temps, des eaux tellement chargées d'un sable rouge, que l'on peut dire que c'est un fleuve de sables mouvants. Ses affluents présentent les mêmes caractères ; ce sont des torrents très larges qui ont quelques centimètres de profondeur, coulant en déplaçant du sable rouge. Ils présentent dans leurs cours, et tout particulièrement près de leur embouchure, de petites expansions lacustres.

Les montagnes de la ligne de faîte Loenge-Kassaï présentent des escarpements abrupts et fortement ravinés en entonnoirs.

La région comprise entre ces deux fleuves n'a jamais été beaucoup parcourue. Indépendamment de mon itinéraire, elle a été traversée en deux endroits différents à hauteur de 6°30. Si l'on consulte une carte sur laquelle ces itinéraires sont reportés, on voit qu'il s'y trouve également indiqué des expansions lacustres des affluents du Loenge.

Enfin, on remarque que ce fleuve forme la démarcation entre la région dans laquelle n'affleurent que des grès du système du Lubilache et celle où l'on rencontre les formations gréseuses et argileuses de ce système.

§ 5.

Au point de vue topographique, le pays peut se décrire comme suit :

A l'ouest de la ligne hachurée N-S., la région est fortement vallonnée, accidentée ; mais vue des hauteurs qui sont à l'est, elle

se présente comme un plateau d'altitude moyenne de 500 mètres, entaillé par de nombreuses vallées d'érosion ; c'est la vallée ou plaine de l'Inkissi.

Si d'autre part, venant de l'ouest, on regarde devant soi, on voit se dessiner sur l'horizon un rempart élevé qui est constitué par un escarpement raide donnant accès au plateau de Kinzamba, à la côte moyenne de 800 mètres.

Cet escarpement s'étend à perte de vue vers le sud ; vers le nord, il est encore visible, mais fortement atténué par la vallée du Congo, dans les coupes du chemin de fer du Congo et de la route des caravanes [1].

Le plateau de Kinzamba s'étend vers l'est jusqu'aux chutes de Wolf, où il atteint des altitudes de 900 mètres environ.

Ce vaste plateau, vers le sud, s'étend à perte de vue, et est découpé par les vallées fortement encaissées des rivières coulant S-N., depuis sa limite ouest jusqu'au Kassaï. Au-delà, et jusqu'au Lubi, il est fortement attaqué par la vallée d'érosion de la Lulua, qui est orientée E-W. dans les latitudes envisagées.

Vers le nord, ce plateau diminue graduellement d'altitude et se termine par un escarpement beaucoup plus atténué. Car si l'on remonte le Kassaï et tous ses affluents, on constate d'une façon générale, un relèvement brusque de la région à partir d'une ligne qui part des gorges de Kwa et passe, approximativement, entre Muene Kundi et Kingunski sur le Kwango, à Kenge sur la Wamba, à Madibi sur le Kwilu, à Bena Makima sur le Kassaï et vers le confluent du Lubefu sur le Sankuru ; au-delà de cette ligne, vers l'amont, les cours d'eau s'encaissent (voir planche).

Je fixe cette limite d'après les observations de M. Cornet et les miennes, ainsi que d'après les renseignements obtenus auprès des capitaines des steamers et agents résidant dans ces régions.

Au nord de cet escarpement, s'étendent la vallée du Kassaï et la région centrale du bassin du Congo. La différence d'altitude est sensiblement de 200 mètres du fleuve au bord du plateau. Entre cet escarpement et la ligne 5°30, le pays est très accidenté dans la partie nord, il se régularise et s'élève graduellement vers le sud, et finit par former un plateau continu vers le 5e degré.

(1) J. Cornet. Etudes sur la géologie du Congo occidental entre la côte et le confluent du Ruki. *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydr.*, t. XI, 1897, pp. 311 à 377, pl. XIII et IX.

§ 6.

On a vu plus haut qu'il faut considérer, comme *cause immédiate* des chutes situées à l'ouest du Loenge, une irrégularité prononcée dans la marche de l'érosion due au surcreusement des thalwegs et à la nature de la constitution géologique de la région.

On peut se demander quelle est la *cause première* de ce surcreusement. On pourrait admettre un surcreusement du lit du Kassaï, réglé par le surcreusement du Congo. Seulement, si l'on considère la haute antiquité de l'érosion des couches du Lubilache et le caractère de badlands qui caractérise l'escarpement limitant le versant sud de la vallée du Kassaï, on doit admettre, avec M. Cornet (1), un affaissement récent de la région centrale du bassin du Congo, postérieur au dépôt des couches du Lubilache. Cet affaissement a amené une dénivellation que le surcreusement des thalwegs n'a pu que reporter au sud de la ligne de faille dans le massif gréseux resté en place.

Pour les chutes de la région situées à l'est du Loenge, dont je n'ai vu que les chutes du Kassaï, à Djoko Punda, et celle de la Luebo et de la Lulua à Luebo, la cause immédiate est évidemment la mise à nu du substratum granitique des couches du Lubilache par le surcreusement dû à l'affaissement de la région centrale du bassin du Congo. La nature géologique de la région n'étant plus la même qu'à l'ouest du Loenge, la dénivellation a été fortement atténuée dans les lits des cours d'eau et l'obstacle principal à la régularisation du lit est évidemment le substratum granitique.

§ 7.

J'ai attiré plus haut l'attention sur le caractère anormal de la vallée du Loenge. Cette vallée, comme je l'ai dit, forme démarcation entre deux régions de constitution géologique différente et est le siège d'une érosion des plus intenses dans toute son étendue. Il n'y a pas de chute. Ce sont des faits qui constituent des arguments qui pourraient être suffisants pour étayer l'hypothèse de l'existence,

(1) J. Cornet. La géologie du Congo d'après nos connaissances actuelles *de la Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydr.*, t. XII, 1898, pl. (1897). *Bull.* V, pp. 31-53 (plus spécialement p. 53).

en cet endroit, d'une faille N-S, faille radiale par rapport à la zone d'effondrement de la région centrale du bassin du Congo.

§ 8.

Ce travail est essentiellement un travail de géographie physique, j'y ai exposé mes observations et les ai interprétées. Je pourrais le considérer comme terminé ; mais les idées émises par M. J. Cornet au sujet de la chute de Wolf étant connexes avec le sujet que je viens de traiter, je crois bon de faire remarquer que cet éminent géologue a, en premier lieu, attribué les particularités topographiques de la chute de Wolf à l'érosion, et qu'ultérieurement il les a expliquées par l'intervention d'une faille E-W.

On peut évidemment invoquer des arguments en faveur de l'une ou l'autre de ces hypothèses.

Sur un nouveau minéral du Katanga,

PAR

G. CESÀRO.

M. Buttgenbach m'a communiqué un minéral cristallisé bleu, qui, à première vue, pourrait être pris pour de l'azurite ; ces petits cristaux bleus, tantôt groupés, tantôt isolés, se trouvent sur du grès brunâtre fissile, ou sur du grès grossier blanchâtre imprégné de kaolin. Ce minéral provient de la mine « Etoile du Congo » (Katanga).

*
* *

Les cristaux du grès brunâtre N° 1 se présentent au microscope sous forme d'un prisme à apparence carrée surmonté d'un octaèdre provenant de la troncature de ses arêtes basiques (fig. 1); ils s'appuyent sur le porte-objet par une face du prisme plus ou moins dévoloppé en hauteur, face parallèlement à laquelle ils sont aplatis. On peut mesurer au microscope l'angle des deux faces octaédriques sensiblement perpendiculaires au porte-objet, angle qui est d'environ 50° (angle réel). Leur couleur est le bleu-verdâtre; leur dimension moyenne est d'environ 5 centièmes de millimètre [1]. Ils sont toujours formés par la superposition de couches parallèles d'accroissement, nettement dessinées : dans l'un de ces cristaux on distingue trois couches s'enveloppant successivement, avec contours parallèles au contour extérieur.

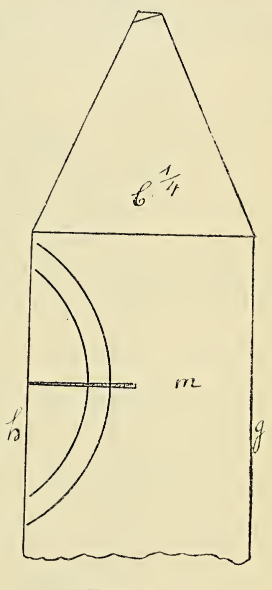


FIG. 1.

[1] Dans la préparation N° 1 (*a*) un cristal terminé en tous sens mesure 8 de hauteur sur 4 de largeur.

Travail présenté à la séance du 21 avril 1912, remis au secrétariat le 23 avril 1912.

La direction d'extinction positive est dirigée suivant l'arête du prisme ; ils sont fortement biréfringents, car, malgré que la normale à la face du prisme n'est pas écartée d'un axe optique et malgré leur minime épaisseur, qui est d'environ 2, les cristaux brisés montrent sur les bords plusieurs liserés d'égal retard. Un essai de mesure de la biréfringence sera exposé plus loin. En lumière convergente la figure d'interférence indique que le plan des axes optiques est perpendiculaire aux arêtes du prisme [1].

Sur un de ces cristaux je suis parvenu à mesurer approximativement l'angle du prisme (90°2′ à 90°17′) et l'angle d'une face octaédrique avec la face du prisme sur laquelle elle s'appuie (23°22′).

Dans l'échantillon N° 2 les cristaux, mélangés à de la malachite, forment une fine couche continue, appliquée sur le grès brunâtre, épaisse d'environ un millimètre.



Les cristaux portés par le grès grossier blanchâtre ont pu servir à l'étude goniométrique ; ils sont beaucoup plus grands que

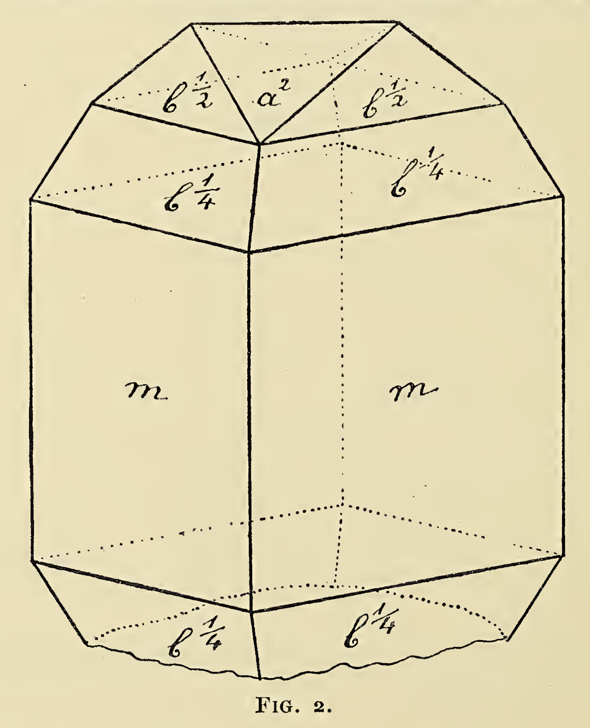


FIG. 2.

[1] Le cristal est dessiné dans une de ses positions d'extinction.

les précédents : on en rencontre de ceux mesurant environ 40 de hauteur sur 30 de largeur [1]. Ils proviennent encore d'un prisme orthorhombique presque carré portant presque toujours le rhomboctaèdre très aigu rencontré dans les cristaux du N° 1, rhomboctaèdre que nous noterons

$$b^{\frac{1}{4}} = 221 ;$$

souvent s'y ajoute un autre octaèdre qui, d'après les mesures, a pour notation $b^{\frac{1}{2}} = 111$; enfin un prisme horizontal, s'appuyant sur les arêtes obtuses du primitif, complète très souvent le cristal ; ce prisme a pour notation a^2. Caractéristique est le triangle à angle très aigu formant la face $b^{\frac{1}{2}}$ (fig. 2). Quelquefois le prisme primitif manque (fig. 3) ; les faces a^2 sont souvent grossières et atrophiées.

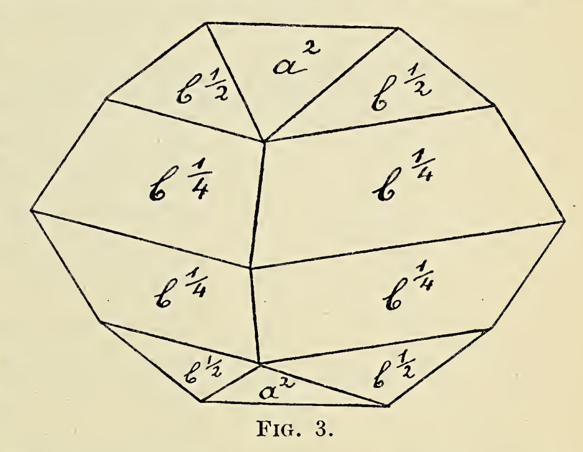


FIG. 3.

Voici les paramètres du minéral, ainsi que les angles calculés et mesurés :

Données de départ :

$$m\,m \text{ latéral} = 110.\bar{1}10 = 90°54' \ (52' — 56' — 55')$$

$$m\,b^{\frac{1}{4}} = 110.221 = 24°33' \ (35' — 24' — 41') ;$$

on en déduit, pour $b = 1$:

$$\log a = \bar{1},9931778 ; \qquad a = 0,98441$$

$$\log c = \bar{1},8853095 ; \qquad c = 0,76791.$$

[1] On n'a trouvé qu'un cristal (tube *c*) atteignant presqu'un demi-millimètre (42 × 42).

Angles	Calculés	Mesurés
$b^{\frac{1}{2}}\ b^{\frac{1}{4}}$	17°52′	17° à 18°
$a^{2}\ b^{\frac{1}{2}}$	34°57′,5	35° à 35°,5
$a^{2}\ b^{\frac{1}{4}}$	51°29′,5	50°,5 à 52°
$m\ a^{2}$	74°59′,5	74°51′
$a^{2}\ a^{2}$ sur p	42°37′	42°22′ à 42°42′

***

Propriétés optiques. La préparation N° 2 (a) permet de déterminer complètement le minéral optiquement : on rencontre dans cette préparation un ensemble de trois plages dont l'une A (fig. 4), pour ainsi dire exactement normale à un axe optique, indique le voisinage d'une bissectrice aiguë à axes fort rapprochés ; l'introduction du mica quart d'onde [1] montre que le minéral est *optiquement négatif*. La plage voisine B, presque normale à une bissectrice, confirme ce résultat : on y aperçoit les pôles des axes optiques, plus rapprochés que dans un mica, autour de la bissectrice n_p ; on a mesuré approximativement :

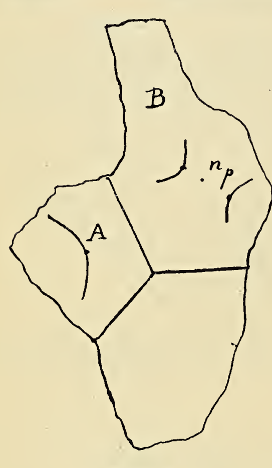


Fig. 4.

$$2\,E = 55°.$$

Il reste à savoir si la bissectrice aiguë est normale à h^1 ou à g^1, détermination qui serait difficile à effectuer directement, étant donné la presque rectitude de l'angle du prisme ; mais les facettes a^2 portées par quelques cristaux du N° 1 montrent en lumière convergente que la bissectrice aiguë se dirige vers l'arête obtuse h du prisme (fig. 1). En résumé :

P. A. O. parallèle à p = 001. Bissectrice aiguë n_p normale à h^1 = 100 ; 2 E = 55° environ.

(1) *Bull. Acad. roy. de Belgique* (*Classe des Sciences*) ; 1906, p. 323.

Essai de mesure de la biréfringence. Il m'a été impossible de mesurer exactement la biréfringence, parce que les lignes d'égal retard ne sont pas nettement observables à travers les cristaux quelque peu épais et qu'il faut recourir aux petits cristaux du grès N° 1, cristaux dont l'épaisseur ne dépasse pas 2. En outre, la biréfringence X_m de la face prismatique observée doit être multipliée par 2.5 environ pour obtenir la vraie biréfringence $n_g - n_p$. Dans ces conditions on ne peut obtenir que des limites assez éloignées entre lesquelles est comprise la différence des indices extrêmes.

La biréfringence B est liée à X_m par la formule

$$B = \frac{X_m}{\sin(\varphi + V)\sin(\varphi - V)},$$

dans laquelle

$$\varphi = m\,h^1 = 44°33'$$

et V le demi-angle axial donné par

$$\sin V = \frac{\sin E}{n}.$$

Suivant la valeur de l'indice n, on obtient

n	V	$B : X_m$
1,6	16°46',5	2,4459
1,7	15°45',5	2,3901
1,8	14°52'	2,3457

Un cristal du grès N° 1 présentait un retard R = 82,7 ; l'épaisseur a été mesurée soigneusement à l'aide d'une vis donnant le millième de millimètre ; j'ai obtenu respectivement pour les deux mises au point :

126, 125, 125, 127, 123 = 125,2
141, 142, 141, 142, 142 = 141,6 ;

d'où

e = 1,64 centièmes de millimètre et X_m = 50,4 ;

on en déduit

B = 123, 120 ou 118

suivant la valeur de l'indice.

Mais il faut observer que ces nombres ne représentent que la *biréfringence probable* : en considérant les mesures obtenues relatives à l'épaisseur on voit que les écarts atteignent 4 millièmes de millimètre ; en réalité :

$$1,4 < e < 1,9 \ ; \quad 43,5 < X_m < 59$$

et

$$102 < B < 144.$$

On ne peut donc conclure de ce qui précède que ceci : la biréfringence, qui est considérable, est comprise entre 100 et 150 avec une valeur probable voisine de 120.



Dureté. En déposant sur une feuille de papier quelques cristaux bien purs, puis plaçant sur eux par une face bien plane un rhomboèdre de spath et donnant à celui-ci un mouvement de va et vient, on voit que le spath est fortement entamé ; on constate de la même manière que le minéral bleu raye nettement la blende spéculaire et l'apatite et qu'il ne raye pas l'adulaire ; sa dureté est donc 5,5.



Composition chimique. Les petits cristaux bien purs se dissolvent à froid, sans effervescence, dans HCl ; la solution ne précipite pas par $BaCl^2$; par H^3N le précipité obtenu se redissout *en totalité* ; le liquide bleu ainsi formé précipite par le réactif magnésien. La solution nitrique donne, à chaud, un abondant précipité jaune avec le molybdate ammonique. Le minéral est formé essentiellement d'un phosphate de cuivre et de cobalt ; j'y ai aussi trouvé de petites quantités d'arsenic et constaté l'absence du vanadium.

Il m'est impossible actuellement, avec la petite prise d'essai pure que je possède, de décider s'il s'agit d'un minéral anhydre ou faiblement hydraté, ou fluoré. Par ses propriétés cristallographiques et l'orientation du plan des axes optiques le minéral du Katanga s'approche des minéraux du groupe

$$O = P\,(^1) \begin{cases} \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} > R'' \\ O - R'' - OH \end{cases}$$

(1) Ou As.

libéthénite, olivénite, adamine : *prisme orthorhombique presque carré, angle* (110) (111) *voisin de* 45°, *plan des axes optiques normal aux arêtes du prisme primitif* ; mais, quel que soit le résultat de l'analyse quantitative, le minéral inconnu ne pourra être considéré comme libéthénite cobaltifère, car il diffère de la libéthénite par son angle axial (81°7′ dans la libéthénite [1], 30° à 34° dans le minéral bleu) et par sa dureté.

Il existe un minéral du même groupe

$$O = P \begin{cases} \diagup O \\ \text{—} O \end{cases} > Ca \\ \diagdown O - Gl - (OH, Fl)$$

la herdérite, qui, d'après l'orientation de Dana (p. 760), paraît cristallographiquement très éloigné des précédents; mais, un changement d'axes et de paramètres montre qu'en prenant pour base le plan dans lequel sont situés les axes optiques, sa forme se rapproche beaucoup de celle des minéraux cités ci-dessus et spécialement de celle du minéral du Katanga.

Il suffit de permuter l'axe des y avec l'axe des z, en conservant l'axe des x, puis d'adopter, au lieu des paramètres a, b, c de Dana, les paramètres

$$a' = \frac{2}{3} a, \quad b' = c, \quad c' = \frac{1}{3} b ;$$

on a alors :

$$h\,k\,l_{\text{Dana}} \equiv 2h.\ 3l.\ k.$$

Les notations se simplifient en général [2] ; ainsi :

$$061 \equiv 012, \quad 362 \equiv 111 ;$$

la forme $e = 302$ de Dana devient le prisme primitif $m = 110$ et $q = 332$ devient le $b^{\frac{1}{4}} = 221$ des cristaux du Katanga : l'analogie entre les formes des différents minéraux dont il s'agit devient alors sensible :

[1] D'ailleurs pour la libéthénite, ainsi que pour l'olivénite et l'adamine, dans une lame perpendiculaire à la bissectrice aiguë, le rayon dirigé suivant un axe optique n'émerge pas dans l'air et subit la réflexion totale.

[2] Fait seulement exception $441 \equiv 834$.

	Libéthénite	Herdérite	Crist. du Katanga
$m\, m_{lat.}$	92°20′	91°20′	90°54′
$m\, b^{\frac{1}{2}}$	44°37′	41°36′	42°25′
$m\, b^{\frac{1}{4}}$		23°56′	24°33′

Si dans la herdérite l'on voulait prendre comme incidences de départ $m\,m$ et $m\,b^{\frac{1}{4}}$, il faudrait les calculer exactement pour qu'elles correspondent aux mesures prises par Dana pour incidences initiales ; celles-ci, dans la nouvelle orientation, deviennent :

$$(031)\ (010) = 22°57' \,, \quad (031)\ (211) = 57°7' \,;$$

on en déduit :

$$\log a = \bar{1},9899204 \,; \qquad a = 0,97706$$
$$\log c = \bar{1},8960814 \,; \qquad c = 0,78719 \,;$$

puis

$$m\,m_{lat} = 91°19'47''$$
$$m\,b^{\frac{1}{4}} = 23°56'9'',5.$$

*
* *

Je reviendrai sur les cristaux bleus du Katanga lorsque j'aurai pu en effectuer une analyse quantitative.

Observations géologiques faites au Katanga.

(Itinéraire suivi : Katété, Lukafu, Monts Kundelungu, Lac Moero)

PAR

R. D'ANDRIMONT

Je ne décrirai pas en détail la partie du Katanga que j'ai parcourue, celle-ci nous est déjà connue par les travaux de J. Cornet.

Environs de Katété.

Les terrains qui affleurent aux environs de Katété sont fortement plissés et appartiennent au système primaire, devonien supérieur et carbonifère inférieur. Ils sont constitués en majeure partie par des alternances de grès, de psammites et de schistes. Mais on trouve très rarement des grès qui ne soient pas argileux ou des schistes qui ne soient pas siliceux. Cependant la stratification est nette. En beaucoup d'endroits paraissent des bancs plus siliceux restant en relief par rapport aux bancs plus argileux.

Beaucoup de couches doivent contenir une assez forte proportion de calcaire ou de dolomie, si l'on en juge par l'aspect qu'elles prennent lorsqu'elles sont exposées à l'attaque des agents atmosphériques.

Ce qui frappe surtout c'est l'uniformité de teinte et d'aspect de tous ces terrains, parmi lesquels il n'est pas aisé de trouver un horizon caractéristique. Comme de plus les affleurements sont relativement peu nombreux, il est très difficile de se rendre compte de la structure. Tout ce que l'on peut dire c'est que le terrain étant fortement plissé et les inclinaisons étant très

---

Travail présenté à la séance du 18 février 1912 déposé au secrétariat le 18 février 1912.

variables, on se trouve vraisemblablement devant une succession d'anticlinaux et synclinaux qui font réapparaître plusieurs fois les mêmes faisceaux de couches à la surface.

La région serait très intéressante à étudier plus en détail au point de vue de la tectonique, car les observations que j'y ai faites me portent à croire que l'on se trouve devant un massif soulevé en forme de dôme, auquel se raccordent des plis assez divergents en direction.

Les observations qui tendent à confirmer cette idée sont les suivantes :

1° La proximité d'un massif granitique.

2° Les multiples changements que l'on observe dans les directions des couches (observations faites le long de la route d'Elisabethville à Lukafu). Environ 3 km. avant d'arriver au premier village Katété, on trouve dans le lit d'un cours d'eau des couches ayant une direction N. 45° E. et une inclinaison de 30° vers N.-O. ; à deux km. plus loin la direction est N. 25° E. et l'inclinaison 45° vers le N.-O. puis à un km. plus loin la direction change et devient N. 80°. O. et l'inclinaison 50° vers le Nord-Est. Ces directions et inclinaisons sont des moyennes de plusieurs observations.

3° La crête de partage entre les bassins de la Luapula et de la Lufira passe précisément en cet endroit.

4° On trouve aux environs de Katété plusieurs gisements de cuivre, dont l'origine pourrait être rapportée aux dislocations que la région a subies par suite de ce soulèvement en dôme.

Lorsque l'on s'avance vers le nord, les directions des couches redeviennent uniformes et voisinent entre N. 40° O. et N. 25° O. (grès et schistes verdâtres rencontrés sur la route vers la Kafila), (schistes rougeâtres à la bifurcation des deux routes vers Lukafu). Quant à l'inclinaison, elle se rapproche de la verticale.

Entre Mulenga et Mukutwa, j'ai pu relever une coupe assez intéressante qui démontre que les couches sont fortement plissées et qu'il existe même des failles de refoulement provenant de l'accentuation de plis (fig. 1).

A proximité de l'endroit où j'ai relevé cette coupe se trouve un poteau que je pense être celui d'une des concessions de l'U. M. J'estime qu'il existe des traces de minéralisation (j'ai observé le long de la route beaucoup de débris d'oligiste) en cet endroit et il

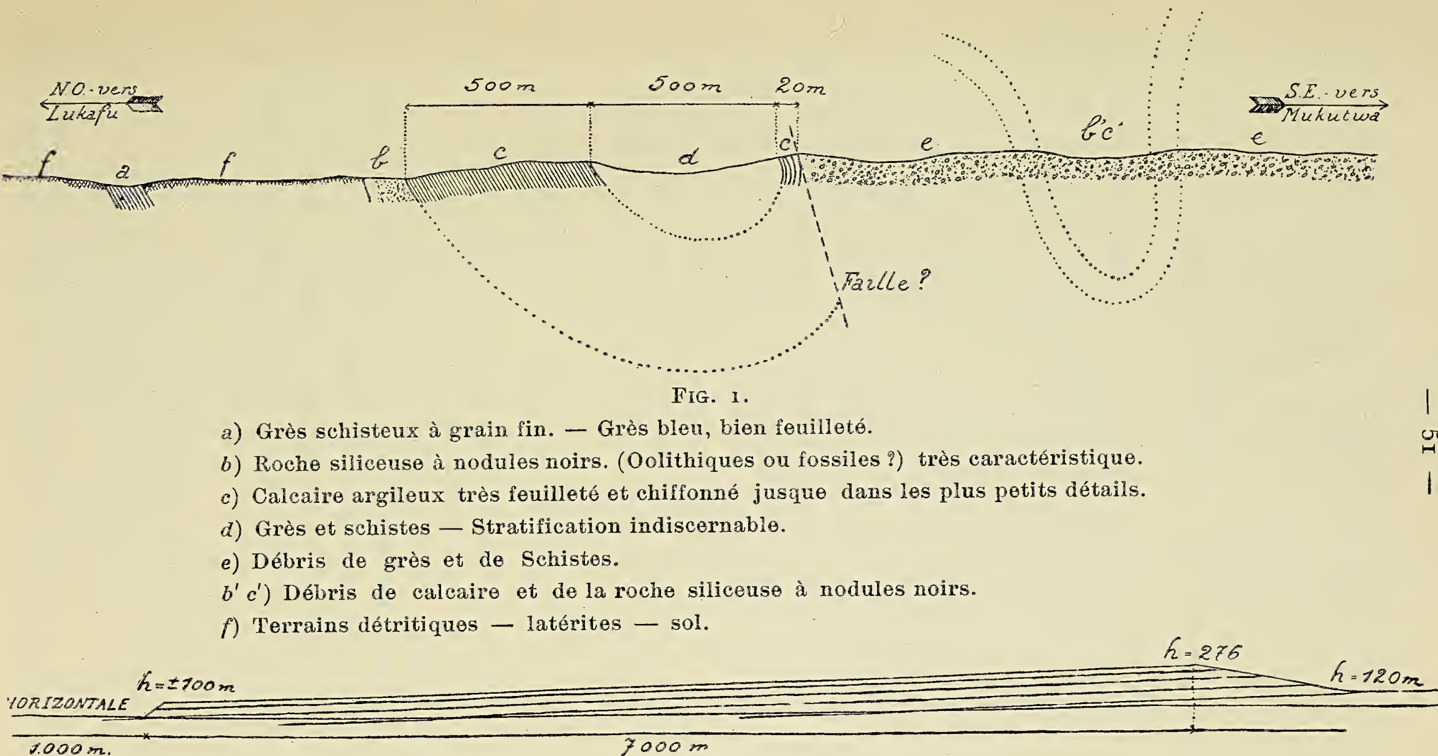


FIG. 1.

a) Grès schisteux à grain fin. — Grès bleu, bien feuilleté.

b) Roche siliceuse à nodules noirs. (Oolithiques ou fossiles ?) très caractéristique.

c) Calcaire argileux très feuilleté et chiffonné jusque dans les plus petits détails.

d) Grès et schistes — Stratification indiscernable.

e) Débris de grès et de Schistes.

b' c') Débris de calcaire et de la roche siliceuse à nodules noirs.

f) Terrains détritiques — latérites — sol.

FIG. 2.

serait intéressant de prospecter sérieusement la région, à cause des indices de dislocation qu'on y observe, spécialement le long du contact entre la roche calcaire et les autres terrains de nature minéralogique différente.

Dès que l'on a franchi de quelques km. la Kafila, l'aspect topographique de la région indique un changement dans la structure géologique.

Depuis Katété on traversait un pays faiblement mais constamment ondulé, à relief peu accentué. Cet aspect extérieur joint à l'observation faite en beaucoup d'endroits de couches fortement plissées, indique que l'érosion a entamé profondément une ancienne chaîne de montagnes.

Au nord de la Kafila au contraire, le profil indique une érosion beaucoup moins accentuée, donc de courte durée. On se trouve devant des escarpements constitués par des couches plus ou moins horizontales (couches des Kundelungu de Cornet, grès et schistes) qui reposent en discordance de stratification sur les terrains plus anciens qui affleurent au sud et jusqu'au delà de la Kafila, (voir observations précédentes). Les roches des Kundelungu doivent s'être étendues plus au sud et avoir disparu par érosion, car on en observe quelques lambeaux, restés au sommet de certaines collines au sud de la Kafila, notamment à 1 k 6 au nord-est du village de Kichi.

La nature minéralogique des roches des Kundelungu est un peu déconcertante.

Comme pour les roches primaires de Katété, on a à faire à des couches qui ne sont ni des grès, ni des schistes caractérisés, mais plutôt des roches intermédiaires (grès feldspathiques, schistes siliceux etc.) Leur couleur et leur dureté se rapprochent assez sensiblement de celles des roches du primaire et si ce n'était l'allure discordante, on songerait à première vue à les identifier avec elles. Autrement dit, le métamorphisme des roches des Kundelungu semble presqu'aussi avancé que celui des roches de la région de Katété.

L'escarpement des Kundelungu est rompu par des vallées assez encaissées, dont le niveau s'élève rapidement, faisant encore une fois ressortir la jeunesse du relief. Puis lorsque l'on gravit l'escarpement, on se trouve sur un plateau faiblement incliné dans l'un ou l'autre sens suivant les endroits. J'ai observé des pentes

de 20° au nord-ouest de Kichi, des pentes de 5° vers le nord-est aux environs de Lukafu, et de 2° vers le sud-ouest aux environs de Kikunka. Les couches des Kundelungu ondulent donc assez fortement à certains endroits ; la discordance de stratification avec le primaire peut alors ne pas être très nette.

Au nord-est du village de Kikunka j'ai relevé le profil suivant (fig. 2) :

Puis après avoir traversé une série d'ondulations provenant du creusement des vallées, que l'on traverse obliquement, on redescend un plateau de 7 ou 8 km. avec une pente symétrique de la précédente, pour atteindre la rivière Lusipuka.

La même allure s'observe lorsqu'on traverse les Kundelungu de Lukafu vers Mulengale. En quittant Lukafu, on gravit un escarpement de trois cent mètres d'altitude. Depuis la base jusqu'à un niveau d'une centaine de mètres, on rencontre des grès et des roches gréso-schisteuses, grises et rougeâtres, mais de coloration plutôt claire, dont la stratification n'est pas très nette. Cependant je crois pouvoir affirmer que l'inclinaison se rapproche de la verticale. Quand à la direction, elle varie entre N. 45° E. et N. 45° O. L'allure semble donc très compliquée.

J'ai également observé en cet endroit des schistes d'aspect singulier, que M. Cornet avait déjà signalés dans la région de la Kafila. Ce sont des masses ovoïdes qui se laissent diviser en écailles concentriques.

Puis, au delà de 100 m. d'altitude, on rencontre les couches des Kundelungu, stratifiées plus ou moins horizontalement.

Lorsque l'on a franchi l'escarpement, l'altitude continue à croître assez rapidement jusque 600 m., puis l'on traverse jusque Talala, c'est-à-dire pendant une cinquantaine de km. un plateau faiblement ondulé à la surface duquel s'écoulent des cours d'eau comme la Loanza, la Manda, la Lofoï. Le plateau semble fertile par endroits. Le climat est sain, la température modérée et il pourrait être étudié spécialement, afin de voir si des fermes ne pourraient pas y être installées.

Toutes ces rivières, après avoir coulé sans pente accentuée sur le plateau, descendent brusquement dans la plaine de la Lufira, lorsqu'elles rencontrent l'escarpement qui limite le plateau.

Ici encore la jeunesse du relief est frappante.

Voici maintenant une observation à laquelle je n'ai prêté au

moment même que peu d'attention, étant donné la hâte avec laquelle j'ai dû parcourir cet itinéraire, et dont je n'ai malheureusement pas un souvenir précis. Je la consigne cependant vu son importance éventuelle, afin d'attirer l'attention d'autres géologues qui parcoureraient le même itinéraire.

3 km. avant d'arriver à la rivière Manda, on trouve une petite clairière assez inclinée et sur la route même on observe des nodules à écailles concentriques, qui selon le souvenir que j'en ai sont semblables à ceux que j'ai trouvé dans l'escarpement de Lukafu. Si cette observation est exacte elle démontrerait que le primaire affleure à Manda, au milieu des terrains horizontaux des Kundelungu, à un niveau de 5 à 600 m. supérieur à celui de la vallée de la Lufira. Cette allure ne pourrait s'interpréter que par

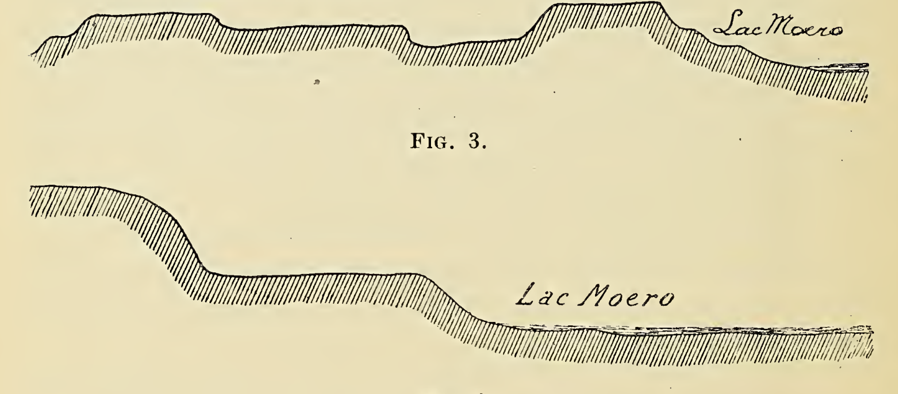


Fig. 3.

Fig. 4.

un massif surélevé entre deux failles normales.

M. Chantraine, ingénieur sorti de l'Ecole de Liége, que j'ai rencontré au Katanga, m'a d'autre part rapporté une observation des plus intéressantes. Il m'a affirmé avoir retrouvé des affleurements des couches des Kundelungu dans le lit de la Lufira, non loin de Lukafu.

Vers l'est, les monts Kundelungu se terminent également par une dépression brusque. L'aire déprimée est vaste : elle comprend toute la région de la Luapula et de ses affluents, et se continue jusqu'au nord de Moero.

De ce côté aussi les monts Kundelungu semblent limités par une région de failles normales.

Nous avons notamment relevé au sud de Lukonzolwa les profils

FIG. 5. — Coupe d'Elisabethville à la Lusipuka.

FIG. 6. — Coupe de la Lufira au Moero.

FIG. 7. — Coupe du Moero au Tanganika.

ci-contres (fig. 3) et (fig. 4), perpendiculaires au lac Moero. Ce genre de relief, qui est d'ailleurs celui de tout le côté Est, semble bien être un escarpement de failles, qui s'est formé trop rapidement et à une époque trop récente, pour pouvoir être nivelé par l'érosion.

Les cours d'eau, la Lukonzolwa par exemple, descendent en cascade du plateau vers le lac.

Mais avant de conclure nettement à l'existence d'une région de failles existant à l'est des Kundelungu, alors que je n'ai fait aucune observation précise, j'examinerai et discuterai des allures semblables que l'on peut observer dans l'afrique du sud, notamment aux environs de la frontière sud de l'ancien Etat Libre d'Orange. (1)

Enfin M. Schlugleit, ingénieur de la Société Géomine, m'a dit qu'au nord du Moero les couches des Kundelungu reposaient directement sur des roches cristallines par l'intermédiaire d'un poudingue de base.

Si l'on rassemble toutes ces observations et si l'on admet comme prouvé l'existence de failles à l'est du massif, ce que nous verrons dans la suite (1), on peut dresser les coupes ci-après des terrains entre Elisabethville et le Tanganika (fig. 5, 6 et 7).

Cette coupe n'a aucunement la prétention d'être exacte ; elle a été dressée uniquement pour mieux faire comprendre les descriptions qui précèdent.

(1) Voir à ce sujet : Note sur la géologie et la géographie physique de la région sud de l'ancien Etat libre d'Orange, comparaison entre cette région et celle du Lac Moero (Katanga).

Observations géologiques faites au Katanga, par R. d'Andrimont

---

Rapport de M. V. Brien, 2e *rapporteur*

Dans le travail présenté à la Société, M. R. d'Andrimont décrit les observations géologiques qu'il a faites au cours de son récent voyage au Katanga. Les circonstances ont obligé notre confrère à ne faire dans ce pays qu'un court séjour et à y circuler très rapidement. Aussi ses observations sont elles forcément sommaires et peu nombreuses. Il faut regretter cependant que M. d'Andrimont n'ait pas cru devoir les décrire en détail et qu'il n'ait pas, notamment, donné le signalement lithologique des roches observées, précisé leur position dans l'échelle stratigraphique des terrains du Katanga et indiqué leur situation sur une carte de ses itinéraires. De tels renseignements eussent été précieux et auraient pu servir de contribution à la carte géologique du pays. Ils auraient permis, en outre, de contrôler plus facilement les conclusions de l'auteur.

En ce qui concerne certaines de ces conclusions, il me paraît nécessaire de faire quelques réserves. Certains tracés de failles paraissent peu justifiés ou basés sur des données vagues. L'existence de massifs de roches plissées antérieures aux couches des Kundelungu, dans l'escarpement de Lukafu d'abord, en plein plateau des Kundelungu ensuite, ne peut être admise comme certaine que si elle est confirmée par de nouvelles observations; jusqu'à présent, en effet, elle semble contredite, non seulement par les travaux de Cornet mais encore par les quelques documents que je possède sur la région et qui proviennent d'ingénieurs ayant longtemps séjourné dans le pays. Si ces massifs n'existaient pas, les failles normales figurées par M. d'Andrimont dans les montagnes des Kundelungu n'auraient pas naturellement de raison d'être. Cependant celle qui passe près de Lukafu et qui coïncide avec la falaise des Kundelungu, existe peut-être, comme

le croient divers géologues ; mais on n'en a pas encore, que je sache, démontré l'existence par des arguments d'ordre géologique, mais seulement par des faits de géographie physique.

Il y aurait encore quelques objections de détail à faire au travail de M. d'Andrimont ; on peut contester, par exemple, que l'existence d'une ligne de partage des eaux et la présence des quelques gisements de cuivre aux environs de Katété puissent être invoqués comme arguments pour démontrer la structure en dôme des environs de cette localité.

Quoi qu'il en soit de ces observations, il n'en faut pas moins féliciter l'auteur pour le travail intéressant qu'il est parvenu à accomplir dans des conditions matérielles fort difficiles et je propose bien volontiers l'insertion de sa note dans les Mémoires de la Société.

V. Brien.

TABLE DES MATIÈRES

Planche I



Imp. Bénard, Soc. An., Liège

Annales de la Société géologique de Belgique

PUBLICATIONS RELATIVES

AU

CONGO BELGE

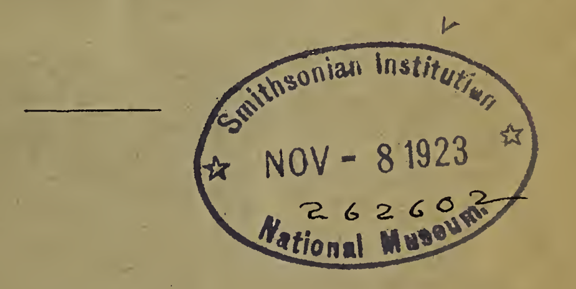
ET AUX

RÉGIONS VOISINES

ANNÉE 1911-1912

Annexe au tome XXXIX des Annales

Fascicule III et dernier



LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE (S. A.)
8, rue Saint-Adalbert, 8

1913

Séance extraordinaire du 17 mai 1912.

M. **F. F. Mathieu** fait la communication suivante :

Observations géologiques faites sur les rives du Congo du Stanley-Pool aux Stanley-Falls,

PAR

F.-F. Mathieu,

Ingénieur.

Notre collègue M. G. Passau a publié il y a quelque temps une étude sur la « Géologie du Moyen Congo et de la Colline des Upotos » (¹); dans ce travail, M. Passau consigne les observations géologiques par lui faites entre Kinshassa et Stanleyville en septembre-novembre 1909 au cours de son voyage de montée.

Au début de 1910, me dirigeant vers le Katanga, j'ai suivi la même route et étudié la géologie des rives du Congo dans les mêmes conditions; dans l'ensemble, mes observations concordent avec celles de M. Passau, mais, par suite de certaines circonstances, j'ai pu examiner quelques affleurements qu'il fut impossible à M. Passau d'étudier.

Afin de donner un travail plus complet, je reproduirai in-extenso la partie de mes notes de voyage concernant la géologie, en me reportant à la note de M. Passau pour les observations faites en double.

23-27 avril 1909. *Kinshassa* (²). — Le poste de Kinshassa est situé sur la rive gauche du fleuve, à quelque 6 kilomètres en amont

(¹) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXVII, *Bull.* p. 217.

J. Cornet. Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le bassin du Congo (*Bulletin de la Société Belge de Géologie*, t. X, 1896, pp. 89 et suivantes).

(²) Cfr. Passau, op. cit., p. 217.

J. Cornet. Etude sur la géologie du Congo occidental (*Bulletin de la Société Belge de Géologie*, t. XI, 1897, pp. 351 et suivantes).



de Léopoldville, en face de la pointe sud de l'île Bamu; le sol est sablonneux et on y trouve disséminés des fragments de grès polymorphes (système du Lubilache).

En face des établissements de la Citas, se trouvent deux îlots rocheux, formés par les grès polymorphes inférieurs, en gros bancs horizontaux, irrégulièrement zonés de jaune brun, rouge et blanc; la roche présente les facies lithologiques variés de grès, quartzite, jaspe, silex, phtanite.

La structure est généralement bréchoïde ou carriée.

Plusieurs affleurements analogues se rencontrent près du fleuve, notamment en face de la douane (grès polymorphes, gris et verdâtres).

27 avril. — Nous quittons Kinshassa par le sternwheel « Archiduchesse Stéphanie » ; sur la rive belge, la surface topographique montre, de loin, une série de collines surbaissées qui paraissent arasées, suivant un même plan horizontal ; sur la rive française on aperçoit les magnifiques « Dover Cliffs » [1].

A la sortie du Pool, le fleuve coule dans un chenal bordé de collines dont la végétation est parfois trouée de falaises sableuses blanchâtres ; des blocs plus ou moins volumineux de grès polymorphe, émergent des eaux près de la rive.

28 avril. — Au-delà de Black-River, le Congo présente sur sa rive gauche, une petite terrasse; tandis que sur la rive droite le fleuve baigne directement le pied des collines, il en est séparé sur la rive gauche par une plate-forme d'alluvions sableuses d'où émergent quelques blocs de grès polymorphes.

Lisha. — Alluvions sableuses ; affleurements des grès polymorphes à une faible distance de la rive.

29 avril. *Kwamouth* [2].— Alluvions sableuses et affleurements de grès polymorphes dont quelques blocs montrent de petites géodes et druses tapissées de minuscules cristaux de quartz.

Poste de bois de N'Bali (rive gauche). - Jusqu'à une assez grande distance du fleuve, on trouve des alluvions sableuses, avec rares blocs de grès polymorphe.

(1) Cf. J. Cornet. Op. cit., p. 353 et 90.

(2) Cf. Passau. Op. cit., p. 218.

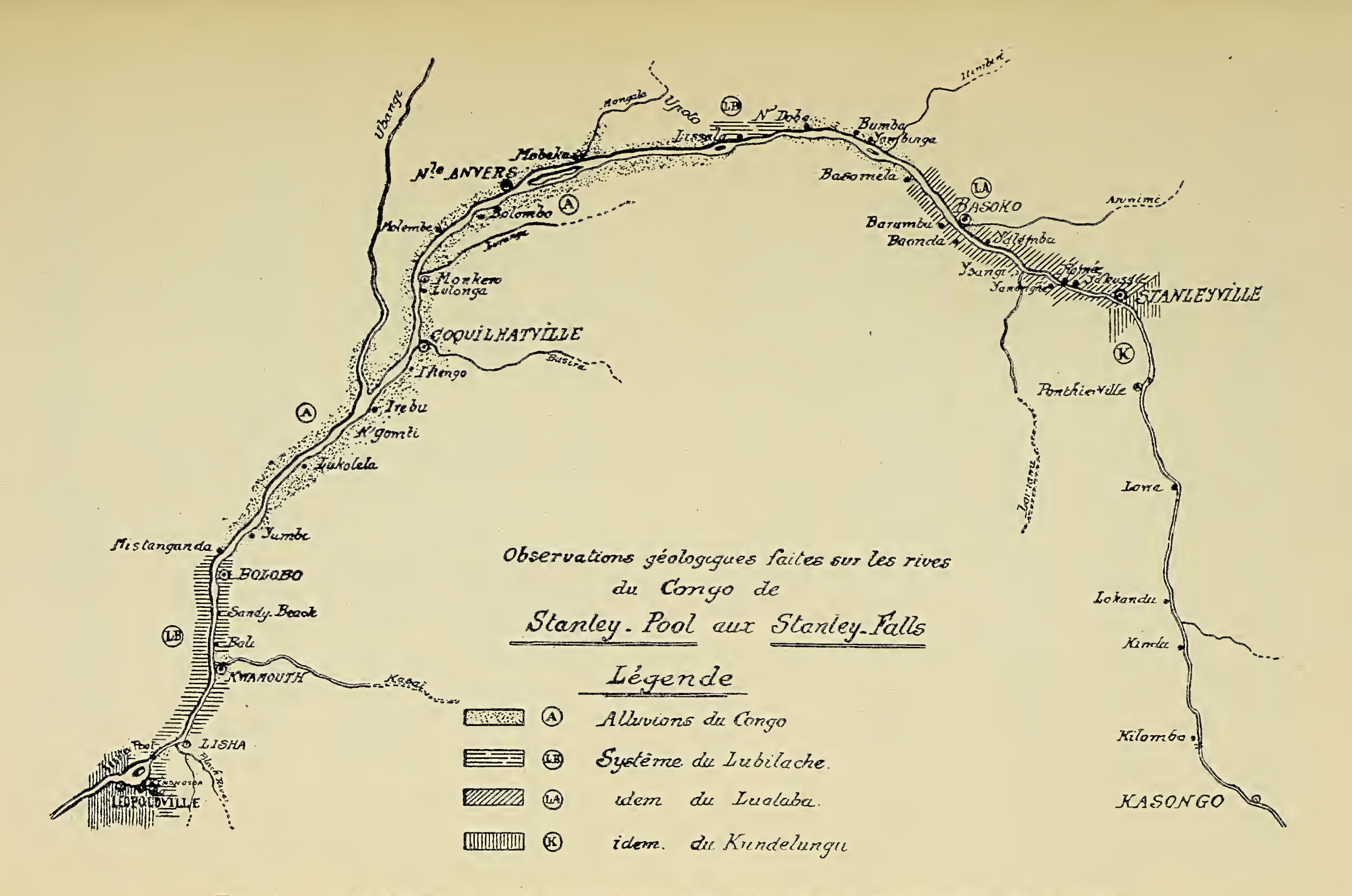


FIG. I. — Les alluvions sont supposées enlevées là où l'on voit affleurer les roches

30 avril. *Sandy-Beack* (rive gauche). — Alluvions sableuses rougeâtres ; fragments de grès polymorphes et blocs de limonite latéritique, scoriacée, dure, compacte.

Bolobo. — A gauche de la petite baie on voit affleurer les grès polymorphes ; ces roches sont souvent recouvertes d'une patine d'altération blanchâtre (Cacholong ?), parfois épaisse de plusieurs millimètres.

1er mai. *Mistangunda* (1). — Alluvions argilo-sableuses et blocs de limonite latéritique, scoriacée, très dure; l'examen des alluvions au pan donne un résidu d'oligiste.

Yumbi (2). — Alluvions sablo-argileuses, limonite latéritique.

2 mai. *Mobelo.* — Alluvions sableuses. L'examen au microscope donne les caractères suivants : sable grossier, à grains irréguliers, mal roulés, de quartz blanc, hyalin, rougeâtre, brunâtre, parfois très micacé ; les paillettes de mica atteignent parfois plusieurs millimètres ; le panage du sable donne un peu d'oligiste.

3 mai. *Lukolela* (3) (Scierie). — Sol sableux rougeâtre, blocs de latérite scoriacée.

N'Gombi (4).— Alluvions sableuses, limonite latéritique scoriacée en gros blocs.

4 mai. *Irebu* (5). — Latérite scoriacée près de la rive ; au-delà du poste, on entre dans une grande plaine marécageuse qui se continue jusqu'au lac Tumba.

Ikengo. — Alluvions argilo-sableuses, blocs de latérite ; un puits creusé près de la maison du chef de poste montre la coupe suivante :

Couche superficielle argileuse, gris-brun	0.60
Blocs de latérite disséminés dans une masse argilo-sableuse	2.30

5 mai. *Coquilhatville* (6). — Alluvions sableuses, latérite.

Lulonga (7). — Alluvions argileuses.

6 mai. — Quelques arrêts que nous faisons aux postes de bois nous permettent de constater la présence d'alluvions argileuses.

7 mai. *Bolambo.* — Alluvions argilo-sableuses ; l'aspect des rives varie notablement suivant la nature des alluvions ; dans le cas d'alluvions sableuses, les rives sont en pente douce vers le fleuve.

(1) à (7) Cf. PASSAU. Op. cit. p. 219.

J. CORNET. Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le Bassin du Congo. *Bulletin de la Société belge de géologie,* t. X, 1896, pp. 91-92.

il existe une petite plage ; tandis que dans le cas des alluvions argileuses, les rives forment un petit escarpement, avec sillons de ruissellement nombreux et bien marqués.

Nouvelle-Anvers ([1]) (rive droite). — Limonite latéritique scoriacée près de la rive.

8 mai. *Malemdja* (poste de bois entre Nouvelle-Anvers et Moleka). — Alluvions argileuses.

Moleka ([2]). — Alluvions argilo-sableuses ; près du poste de l'Etat, on trouve, répandu sur le sol, un gravier quartzeux provenant, paraît-il, de la rivière Molosso.

9 mai. — Alluvions argileuses.

10 mai. — Depuis Irebu jusque Upoto, le Congo coule dans une plaine alluviale étendue ; à partir d'Upoto, le pays change d'aspect, la rive droite est bordée de collines formant une sorte de cap s'avançant dans les alluvions.

Au poste de Lissala, on voit affleurer de nouveau les grès du système du Lubilache. J'y ai déterminé ([3]) :

1° Quartzite grenu brunâtre, avec parties silexoïdes (grès polymorphes) ;

2° Grès grossier, formé de grains de quartz noyés dans un ciment kaolineux ; ce grès s'altère assez facilement aux affleurements.

Parmi les blocs utilisés pour la consolidation des quais, on trouve un schiste argileux rouge tendre que je n'ai pas vu en place.

11 mai. — Au delà de Lissala, le pays change de nouveau d'aspect ; les collines s'éloignent de la rive et nous rentrons dans une plaine alluviale.

N'Dobo ([4]). — Alluvions argilo-sableuses.

12 mai. *Bumba* ([5]). — Alluvions argileuses et gravier.

Jambinga (embouchure de l'Itimbiri). — Alluvions argilo-sableuses.

13 mai. *Basomela* ([6]) (rive gauche). — L'escarpement de la rive montre la coupe suivante dans les alluvions du Congo :

([1]) et ([2]) Cf. PASSAU. Op. cit. p. 219.
J. CORNET. Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le Bassin du Congo. *Bulletin de la Société belge de géologie*, t. X, 1896, pp. 91-92.
([3]) à ([6]) Cf. PASSAU. Op. cit. p. 220.

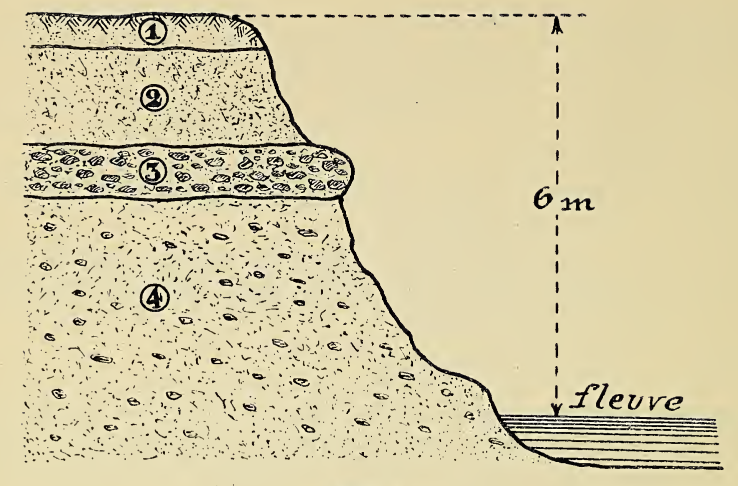


FIG. 2.

Coupe des alluvions du Congo à Basomela

1. Sol végétal, argileux.
2. Alluvions sableuses, sans gravier.
3. Gravier alluvial (60 cm.).
4. Alluvions sableuses, mélangées de graviers.

Dans le lit du fleuve, on trouve quelques fragments très altérés d'un psammite argileux (système du Lualaba).

14 mai. *Barumbu* (¹) (rive gauche). — Affleurements des couches du système du Lualaba représentées par des argilites tendres, en bancs horizontaux de quelques centimètres ; à la surface, les argilites ont une teinte jaunâtre, tandis que la couleur normale, là où la roche n'est pas altérée, est vert pâle ou gris de fer ; on trouve parfois, dans les argilites, de petites cavités remplies de sable.

Basoko (²). — Derrière la plate-forme des légendaires canons de Basoko, le fleuve est bordé par des bancs d'un conglomérat récent, formé par des galets fluviaux, noyés dans une pâte de limonite latéritique très dure.

Baonda (poste de bois de la rive gauche). — On observe, sur un escarpement, une belle coupe dans les couches horizontales du système du Lualaba.

(¹) Cf. PASSAU. Op. cit. p. 220.
(²) Cf. PASSAU. Op. cit. p. 221.

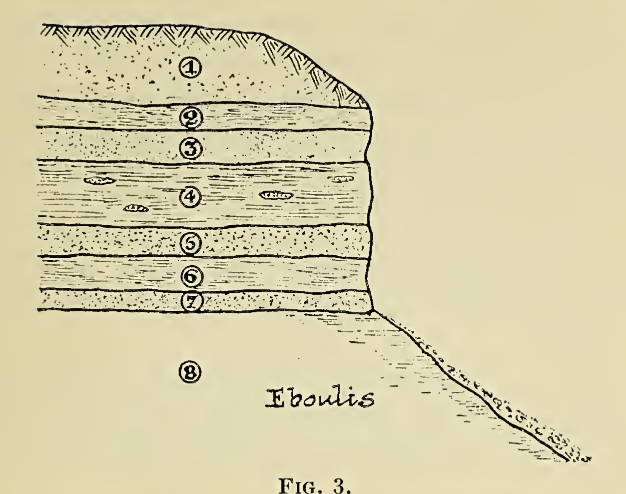


Fig. 3.

Coupe levée au poste de bois de Baonda.

1.	Couche végétale.	
2.	Argilite grise, verte ou brune	0.20
3.	Grès tendre, grossier, friable	0.10
4.	Argilite verdâtre, noduleuse, avec lentilles de grès .	0.30
5.	Grès tendre, grossier	0.12
6.	Argilite verdâtre	0.20
7.	Grès tendre	0.10
8.	Eboulis d'argilites.	

Mission Yalemba (1) (rive droite). — Alluvions sableuses avec graviers quartzeux.

15 mai. *Ysangi* (2). — Alluvions argileuses ; la vallée du fleuve se resserre de plus en plus.

16 mai. *Yanonghe* (3) (rive droite). — Coupe de l'escarpement : Couche superficielle argileuse ; alluvions sableuses, avec gravier ; sable grossier, durci, jaunâtre.

La Romée (4). — La falaise de la Romée montre en coupe : Couche superficielle argileuse ; gravier alluvial ; sable durci jaunâtre, passant à un grès tendre ; argilites rouges et vertes (système du Lualaba).

(1) à (3) Cf. Passau. Op. cit. p. 221.
(4) Cf. Passau. Op. cit. p. 222.

Ile Bertha. — A l'endroit où nous accostons, on peut observer quelques mauvais affleurements du calcaire de l'île Bertha ; c'est un calcaire altéré, impur, verdâtre, renfermant de nombreux débris organiques (poissons, ostracodes).

Yakussu (mission anglaise). — Un peu en amont de la mission, on observe la section suivante dans les couches horizontales du Lualaba : Couche superficielle argileuse ; argilite grise, en bancs de quelques centimètres ; schiste gris tendre, bien feuilleté ; schiste argileux rouge avec intercalation de bancs peu épais d'une argilite verdâtre.

Stanleyville. — Au cours d'une excursion, j'ai relevé, le long de la rive gauche du fleuve, près du village des soldats, une coupe que je classe dans le système du Lualaba ; cette coupe montre du haut en bas :

a) Schiste argileux, noduleux, gris brunâtre ; les nodules (ellipsoïdes aplatis) sont constitués d'un silex noir légèrement patiné de blanc, leur diamètre moyen varie de 1 à 3 centimètres. Quelques feuillets brunâtres intercalés *dans ce schiste sont bitumineux* ;

b) Schiste tendre, très feuilleté, brun noirâtre, rayure facile et brillante donnant des copeaux enroulés, toucher gras ; *ce schiste est bitumineux*, on en détache des esquilles élastiques qui brûlent à la flamme d'une bougie avec une odeur bitumineuse bien caractérisée ; certaines fines esquilles peuvent s'enflammer ;

c) Argile verdâtre.

Ces couches qui se suivent, en affleurements, sur plus de 50 mètres le long du fleuve, sont superposées au grès rouge feldspathique du système du Kundelungu qui affleure à proximité (chutes Stanley et village Wagénia) [1].

Les mêmes affleurements ont été retrouvés sur la rive droite par M. le Commissaire Général Henry qui m'a également signalé la présence, près du poste, à proximité du village des boys, d'un pointement de granite syénitique rouge.

M. le **Président** remercie M. Mathieu. Il le félicite de son heureux retour du Katanga après une exploration géologique aussi fructueuse au point de vue scientifique que sous le rapport pratique. Il exprime l'espoir de voir M. Mathieu enrichir nos publications de l'exposé de ses travaux.

[1] M. Passau a trouvé sous ce schiste un grès vert tendre.

M. **J. Cornet** fait ensuite la communication suivante :

Note sur des échantillons de roches récoltés par M Robert Thys dans la vallée de l'Inkissi.

PAR

J. CORNET.

§ 1.

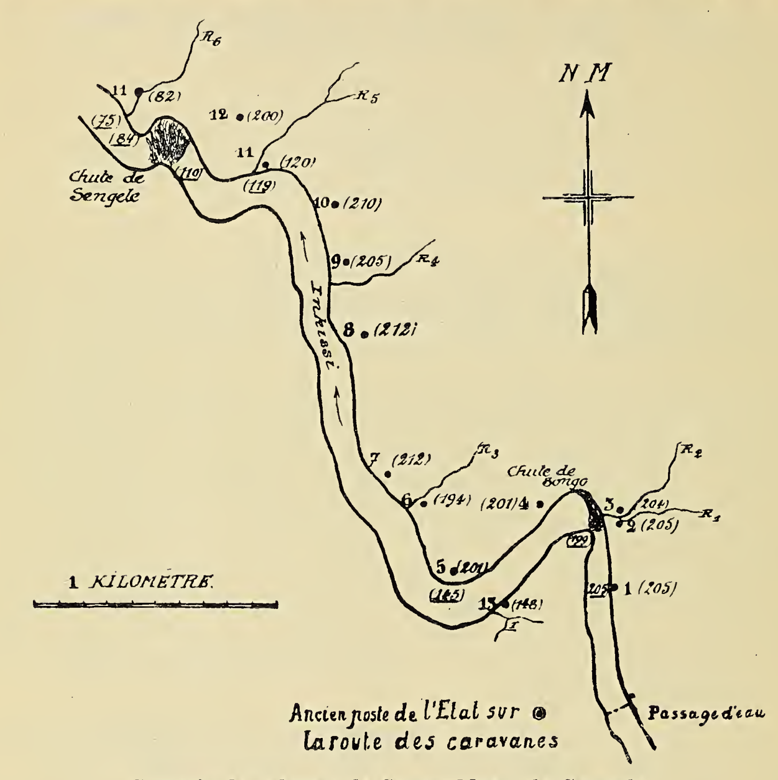
Durant les mois de juin, juillet, août et septembre 1910, M. le lieutenant du Génie ROBERT THYS, chef de la *Mission d'Etude des forces hydrauliques du Bas-Congo,* a procédé à une reconnaissance générale des rivières de la région du chemin de fer dans le but de déterminer les bases du service d'études à installer dans la région. Les premiers travaux de la mission l'ont amené à poursuivre particulièrement l'étude des six bassins de captage suivants, spécialement intéressants au point de vue de l'électrification de la ligne du chemin de fer du Bas-Congo : 1. rapides de la Mpozo; 2. pertes du Kwilu; 3. rapides de Kilemfu (Inkissi) ; 4. chute de Sanga (Inkissi) ; 5. chutes de Songo-Matando-Sengele (Inkissi) ; 6. rapides de Kitambo (Congo, à la sortie du Stanley-Pool).

M. R. Thys avait dans le programme de sa mission l'examen des conditions géologiques du pays, aux points de vue de l'établissement des fondations, barrages, usines, etc., du creusement des galeries et tunnels de dérivation et des matériaux de construction pouvant être fournis par le pays. Il a recueilli de nombreux échantillons de roches dans une série de vallées depuis les environs de Matadi jusqu'à ceux de Pool.

Au mois de juin 1911, M. R. Thys m'a fait parvenir du Congo une série d'échantillons recueillis au cours de sa reconnaissance générale. J'en ai fait l'objet d'une note qui a été publiée ailleurs ([1]).

([1]) J. CORNET. Sur quelques échantillons de roches récoltés dans le Bas-Congo par M. Robert Thys. *Bull. Soc. belge de Géol.* etc., t. XXV (1911). Proc. verb., pp. 203-209.

Plus récemment, M. R. Thys m'a remis une dizaine d'échantillons qu'il a récoltés au cours de l'étude spéciale de la vallée de l'Inkissi, aux abords des chutes de Songo-Matanda-Sengele. Ces



Croquis des chutes de Songo-Matanda-Sengele.

échantillons sont accompagnés d'un croquis (figure ci-jointe) en indiquant la situation exacte et d'une note détaillant les conditions de gisement. Ils font l'objet de la présente communication.

§ 2.

Echantillon 1 (¹). — Sable pur, gris jaune, à grain moyen.

C'est un sable alluvial de l'Inkissi, déposé en amont de la grande chute ou chute de Songo, à l'endroit où se ferait éventuellement la prise d'eau pour une usine hydraulique. D'après la note

(¹) Ces numéros correspondent à ceux de la figure ci-jointe. Sur ce croquis sont aussi données un certain nombre de cotes d'altitude relatives. Les cotes soulignées concernent le niveau de la rivière.

de M. R. Thys, « le terrain en cet endroit est formé de sable rouge provenant de la décomposition du grès rouge de l'Inkissi, que l'on rencontre déjà à $3^{m}50$ de profondeur ».

Echantillon 2. — Grès rouge violacé, très grossier, peu compact mais très cohérent, avec grains de feldspath altéré abondants, renfermant quelques cailloux roulés nucléaires de quartzite rougeâtre. Roche altérée.

Ce grès affleure en gros blocs au point 2 du croquis, à l'endroit où la vallée se rétrécit.

Echantillon 3. — Grès gris violacé clair, assez grossier, très chargé de feldspath altéré. Roche altérée.

Ce grès affleure au confluent des deux ruisseaux R 1 et R 2, qui se jettent dans l'Inkissi par une petite chute latérale à la grande chute de Songo. Les couches présentent un pendage vers l'est.

Echantillon 4. — Grès gris violacé foncé, grossier, très cohérent, à ciment de feldspath altéré. Roche non altérée.

Cet échantillon est pris dans la partie dénudée vis-à-vis de la grande chute de Songo. La roche est stratifiée en bancs faiblement inclinés vers l'est.

Echantillon 5. — Terre meuble rouge violacé, formée d'un sable quartzeux très grossier à grains anguleux passant au gravier fin, et de grains peu nombreux de feldspath altéré, mêlés d'environ 1/4 de matière fine, argileuse, séparable par lévigation. C'est le produit de désagrégation sur place des grès de l'Inkissi, tel que je l'ai décrit ailleurs (1).

Au point 5, une fouille à plus de 15 mètres de profondeur n'a pas permis d'atteindre le grès non altéré.

Echantillon 13. — Grès rouge violacé à grain très fin, zoné, très cohérent, ayant l'aspect extérieur d'un schiste argileux dur (2).

Cette roche, récoltée dans le fond de la vallée, vers la cote 148, appartient évidemment à des couches inférieures aux grès feldspathiques n°s 3 et 4.

(1) J. Cornet. Les dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le bassin du Congo. *Bull. d. l. Soc. belge de Géologie*, etc., t. X (1896), *Mémoires*, p. 44.

(2) C'est dans cette roche que serait creusé le tunnel destiné à amener l'eau à l'usine qui serait établie au pied du ravin *r*.

Echantillon 6. — Grès brun assez grossier, chargé de feldspath altéré, légèrement micacé. Roche altérée.

Ce grès affleure dans le lit du ruisseau R 3.

Echantillon 7. — Grès gris violacé clair, assez grossier, friable, chargé de feldspath altéré et de grandes paillettes de muscovite disposées par lits. Roche profondément altérée.

« A noter ici, dit la note de M. R. Thys, l'aspect bizarre du sol qui semble de prime abord parsemé de gros blocs de roches compactes, tandis que l'on n'a affaire qu'à du grès très altéré, que l'on peut facilement découper à la machette. »

Echantillon 8. — Grès gris violacé clair, à grain assez fin, peu cohérent, chargé de feldspath altéré. Roche légèrement altérée.

Echantillon 9. — Grès gris violacé clair, à grain assez fin, peu cohérent, chargé de feldspath altéré, rempli de taches brunes semblant provenir d'un élément ferrifère altéré. Roche altérée.

Echantillon 10. — Grès gris rosé clair, assez fin, cohérent, zoné, chargé de feldspath altéré et de grandes paillettes de muscovite disposées par lits. Roche altérée.

Cette roche forme au point 10 une paroi à pic de 20 à 25 mètres de hauteur sur la rive droite de l'Inkissi.

Echantillon. 11. — Grès brunâtre, très fin, très cohérent. Roche décolorée, sans feldspath altéré visible.

Cette roche affleure dans le lit du ruisseau R 5 (cote 120) et se retrouve dans le ruisseau R 6 (cote 82.).

Echantillon 12. — Terre meuble analogue au n° 13 (voir plus haut, après le n° 5). C'est le produit de désagrégation *in situ* du grès feldspathique de l'Inkissi. L'échantillon 12 provient d'une fouille profonde de 16 mètres creusée sur la croupe qui sépare les ravins de R 5 et de R 6.

§ 3.

Toutes les roches représentées par les échantillons précédents (sauf le n° 1) appartiennent au *Système de l'Inkissi*, zone supérieure de la formation du Kundelungu du Congo occidental. Je ne puis que renvoyer à un travail antérieur sur la géologie du Bas-Congo [1].

[1] J. Cornet. Etudes sur la géologie du Congo occidental, etc., *Bull. Soc. belge de Géologie, etc.*, t. XI (1897). *Mém.*, pp. 311-377

On remarquera qu'aux cotes basses : 148 (échantillon n° 13), 120 (éch. n° 11) et 82 (éch. n° 11), on rencontre des grès rouges à grain très fin, non feldspathique, formant une zone inférieure aux grès rouges très feldspatiques et grossiers, récoltés à des côtes de 200 à 212. On pourrait prendre ces grès fins pour le sommet de mon Système de la Mpioka ; mais les observations faites entre l'Inkissi et la crête de Kendalo montrent qu'il ne s'agit que d'une zone intercalée dans les grès de l'Inkissi. Les couches de la Mpioka sont à un niveau notablement plus bas.

Les documents qui précèdent ne changent rien à la géologie du Bas-Congo, mais il y ajoutent quelques données très précises.

Nos connaissances sur la géologie du Bas-Congo entre Matadi et le Stanley-Pool, au sud du fleuve, sont dues surtout aux travaux de construction effectués par la compagnie du *Chemin de fer du Congo*. La mission envoyée par cette compagnie pour l'étude des forces hydrauliques du Bas-Congo y a, grâce à M. Robert Thys, apporté de nouvelles et intéressantes contributions.

A propos des diamants du bassin du Kasaï

PAR

J. CORNET.

§ I.

En 1908, un prospecteur belge au service de la Compagnie forestière et minière du Congo, M. Janot, trouva un petit diamant dans les alluvions du Kasaï, à Mai Munene, un peu en aval des chutes de Pogge.

Cette trouvaille resta longtemps isolée et elle parut tout à fait accidentelle. Mais dans ces derniers temps, le même agent, continuant ses recherches, retrouva le précieux minéral à une centaine de kilomètres plus bas, dans les sables de la rive droite du Kasaï, immédiatement en aval du confluent de la petite rivière Kabambaïe. Cette fois-ci, la présence du diamant ne pouvait plus être considérée comme accidentelle et sans signification, car le prospecteur en récolta, sur un espace assez limité, plus de deux cents échantillons, de la taille d'un gros pois aux dimensions les plus petites. Depuis lors, les découvertes se sont multipliées dans la

même région. Divers prospecteurs ont trouvé des diamants dans le Kasaï en aval et en amont de la Kabambaïe, dans la Tshikapa, etc. jusqu'aux abords de la frontière portugaise.

§ 2.

Une question intéressante est celle de l'origine première de ces pierres précieuses, de la nature de leur roche-mère. Le pays qui les a fournies consiste en un plateau formé par les grès tendres du système du Lubilache, entamé par des vallées qui entament le substratum ancien. Ce substratum consiste en roches cristallines : granites, gneiss, diverses roches éruptives basiques.

Aucun diamant n'a été trouvé en place, en position première. Ils sont généralement complètement séparés de toute gangue ; aucun, à ce que je sache, n'était adhérent à un minéral qui pourrait nous fournir quelque indice. Cependant, d'après un renseignement qui m'a été donné, un diamant a été trouvé *dans du grès*. S'il en est bien ainsi, on n'a là que le premier anneau de la chaîne qui doit mener à la roche-mère du diamant. En effet, il est évident que le diamant ne peut être dans le grès qu'à l'état déjà remanié.

Le fait que les diamants du confluent de la Kabambaïe ont été rencontrés en aussi grand nombre sur un espace peu étendu, montre que leur point d'origine n'est pas très éloigné. Mais leurs volumes sensiblement comparables, sans extrêmes éloignés, indiquant une séparation mécanique déjà avancée, prouvent que ce point n'est pas non plus absolument voisin.

§ 3.

On sait que depuis quelques années, on exploite de riches placers diamantifères dans la Deutsch-Südwestafrika, à proximité de la côte, depuis les environs de la baie de Lüderitz jusque vers le 28e parallèle. Les diamants s'y rencontrent dans un cailloutis mis en liberté par les vents et ayant formé la base d'une assise gréseuse cénomanienne (à *Cardium hillanum*). Pendant que les vents entraînent les éléments sableux du grès crétacique et vont en construire des dunes à proximité, les éléments caillouteux, avec les diamants qu'ils renferment, restent comme témoins sur le sol.

Parmi ces éléments caillouteux, on trouve des minéraux bien remarquables. Ce sont, outre le grenat, la magnétite et l'épidote,

des fragments de calcédoine, d'agate, de quartz diversement coloré, c'est-à-dire les éléments caractéristiques des amygdales des diabases, etc. On ne trouve parmi les compagnons du diamant de ces placers ni l'ilménite, ni le diopside, minéraux caractéristiques des graviers dérivés de la kimberlite.

L'opinion de H. Merensky est que les diamants du Lüderitzland, etc. ne sont dans les grès crétaciques qu'à l'état remanié et que leur origine première doit être cherchée dans une *diabase amygdaloïde*, qui a fourni en même temps les agates etc. du cailloutis diamantifère (1). Cette opinion est aussi celle de P. Range (2).

§ 4.

Le premier diamant de l'Afrique du Sud fut trouvé, en 1867, dans les graviers du Vaal. Chose curieuse, cet échantillon provenait d'un gisement tout différent de celui des *pipes* de kimberlite dont il amena bientôt la découverte. Le gite diamantifère du Vaal est activement exploité aujourd'hui. Il est dans les graviers anciens (Pléistocène ancien, à *Mastodon*, etc.) de la rivière et s'étend surtout entre Barkly-West et le confluent de la rivière Hart. Dans cette section, et en amont, le Vaal coule dans une vallée évasée, pratiquée dans un massif de diabase. Les graviers diamantifères forment des terrasses de chaque côté de la vallée. Les éléments caractéristiques des graviers sont, outre le grenat et l'olivine, l'agate, le jaspe, la calcédoine, le quartz coloré, etc. dérivés des amandes d'une diabase amygdaloïde.

D'après Voit, Merensky, etc. la roche-mère des diamants du Vaal est une diabase amygdaloïde (3) et cette opinion paraît bien établie par la présence du diamant dans des produits d'altération de la diabase.

§ 5.

Il existe dans le bassin du Kasaï des roches éruptives basiques amygdaloïdes, absolument typiques, remplies d'amygdales de magnifiques agates avec calcédoine, améthyste, etc.

(1) *Zeits. für prakt. Geologie*, 1909, p. 122 et *Trans. of the Geol. Soc. of South Africa*, XII, 1909.

(2) *Deutsches Kolonialblatt*, 1909, n° 22.

(3) *Trans. of the Geol. Soc. of South Africa*, X, 1907, p. 107.

Je citerai d'abord celles qui forment des massifs considérables, visibles dans le fond des vallées creusées dans les roches du Lubilash, aux abords du confluent du Lubilash et du Bushimaï. C'est sur ces roches que se font les importantes chutes d'Ilanga (ou de Dilanga), sur le Lubilash.

C'est à M. l'ingénieur Kostka, géologue de la Compagnie du chemin de fer du Bas-Congo au Katanga, que nous en devons la découverte. Dans son journal d'observations géologiques, M. Kostka, remontant le Sankuru-Lubilash par la rive gauche, note pour la première fois les roches amygdaloïdes dans le lit de la rivière Mpadi, qui se jette dans le Lubilash à environ 15 kilomètres au nord du confluent du Bushimaï, et les signale, vers le sud, jusqu'aux chutes d'Ilanga, à 7 ou 8 kilomètres en amont du même confluent.

M. Kostka a rapporté en Europe de beaux échantillons des roches amygdaloïdes et des agates, etc. subordonnées. De son côté, le regretté commissaire général Gustin, qui a accompagné M. Kostka pendant quelque temps, a envoyé au Musée de Tervueren un très beau lot d'échantillons des mêmes roches (envoi du 10 juillet 1910). Les notes qui accompagnent ces échantillons sont très intéressantes ; Gustin avait remarqué l'*altération sphéroïdale* de la roche éruptive ; il la décrit de façon très expressive : «.....falaise de 4 à 5 mètres, ayant l'aspect d'un mur décrépit, maçonné de grosses pierres usées laissant apercevoir un noyau ovoïde très dur ; .....assemblage de pierres de toutes formes rappelant vaguement de vieux murs écroulés, etc. »

§ 6.

La roche amygdaloïde du confluent Lubilash-Bushimaï est une roche d'un noir verdâtre ou bleuâtre foncé, à grain très fin ; on n'y distingue à l'œil nu aucun élément, à part les éléments secondaires formant les amygdales. C'est une de ces roches que, macroscopiquement, on détermine comme *diabase*, en attendant un examen pétrographique proprement dit.

J'ai prié notre confrère M. Ledoux, professeur de minéralogie à l'Université de Bruxelles et dont on connaît la compétence en pétrographie, de vouloir bien me donner son opinion sur cette roche.

M. Ledoux a eu l'obligeance de m'adresser la note suivante :

Roche éruptive verte affleurant sur la rive droite du Sankuru près de Lubanga (au N.-E.) jusqu'à la Bushimaïe.

(Ech. 28. Prép. 529).

« La roche est très dure et présente une cassure conchoïde. Examinée en lumière naturelle, elle se montre formée par une pâte de microlites et de groupements fibro-radiés enveloppant quelques cristaux et débris de cristaux altérés. Parmi ceux-ci, on trouve de la pyrite qui forme dans la préparation une série de taches brunes (altération) et montre en lumière réfléchie sa couleur claire caractéristique. L'examen de l'échantillon à la loupe montre d'ailleurs que la roche est parsemée de petits cristaux de pyrite : la couleur brune des parties périphériques de l'échantillon proviendrait donc de l'altération de cette pyrite.

» On constate ensuite une série de petits grains incolores, transparents, dont certains sont faiblement réfringents ; en lumière polarisée, ils se résolvent en agrégats de grains faiblement biréfringents : il s'agit de quartz associé à de l'opale. D'autres grains incolores généralement allongés et à contours corrodés ont une réfringence plus élevée. Entre nicols croisés, ces baguettes présentent le jaune du premier ordre et montrent assez souvent des macles avec plan de jonction parallèle à l'allongement. L'allongement est de signe positif et l'extinction se fait généralement entre 35° et 45°. En abaissant le condenseur, certains grains montrent l'existence d'un clivage, parfois deux clivages perpendiculaires. Généralement plusieurs grains à même orientation optique voisinent, ce qui prouve qu'ils constituent les restes d'un cristal plus grand qui a été corrodé. Tous ces caractères permettent de rapporter le minéral au diopside.

» Il existe aussi, au milieu de la pâte, des plages à contour géométrique rappelant les formes des feldspaths. La nature primitive du minéral a été complètement modifiée. Certains cristaux ont été simplement silicifiés et constituent maintenant un agrégat microcristallin de quartz. D'autres sont en plus imprégnés de chlorite, que l'on reconnaît déjà en lumière naturelle à sa teinte verte spéciale : entre nicols croisés, elle donne des teintes de biréfringence généralement faibles.

» Les petites baguettes qui constituent la pâte se montrent formées entre nicols croisés de petits grains de quartz orientés diversement. Il s'agit là vraisemblablement de microlites silicifiés. Quant aux groupements fibro-radiés, ils sont constitués de fibres à faible biréfringence, d'allongement tantôt positif, tantôt négatif. Il s'agit là de calcédonite allongée suivant l'axe moyen n_m.

» En résumé, nous nous trouvons devant une roche très altérée, dont la plupart des minéraux ont été corrodés ou remplacés par de la silice. C'est ce qui explique d'ailleurs la présence des amygdales d'agate dans cette roche.

» Dans sa constitution primitive entraient vraisemblablement du diopside et du feldspath, probablement calco-sodique. La structure qui se trouve actuellement aussi quelque peu déformée devait être une structure ophitique. On pourra donc l'appeler *diabase* ou *gabbro* quartzifié, suivant la préférence que l'on donne à l'un de ces deux termes (on se montre assez généralement d'accord depuis quelque temps pour supprimer de la nomenclature pétrographique le terme de diabase). »

Somme toute, en nous en tenant à la terminologie généralement usitée, la roche du confluent du Lubilash et du Bushimaï est une diabase et l'abondance des amandes d'agate, etc. peut la faire nommer *diabase amygdaloïde.*

§ 7.

Certes, la diabase amygdaloïde n'est pas nécessairement une roche diamantifère et personne, *a priori*, ne pourrait la soupçonner de l'être. Mais nous sommes en présence de faits, simples indications, qu'il est intéressant de rapprocher : sur le Vaal et dans le Lüderitzland, les diamants semblent provenir d'une diabase amygdaloïde ; dans le bassin du Kasaï, on a trouvé des diamants et il existe des diabases amygdaloïdes.

Il y a, il est vrai, entre le confluent Lubilash-Bushimaï et le Kasaï une distance (sur une ligne exactement est-ouest) d'environ 340 kilomètres. Aussi est-il certain que ce n'est pas du massif éruptif du Bushimaï que dérivent les diamants trouvés dans le Kasaï. Mais des roches analogues peuvent se rencontrer ailleurs que là où elles ont été découvertes par M. Kostka. D'après des renseignements qui m'ont été fournis, les chutes de Pogge, sur le Kasaï (voisines du point où M. Janot a trouvé son premier

diamant), se feraient sur des roches éruptives foncées, que des prospecteurs ont dénommées *diabases*.

Est-il nécessaire, en outre, de faire remarquer que si certaines diabases du bassin du Kasaï sont diamantifères, la présence du diamant n'y est sans doute pas nécessairement liée au caractère amygdaloïde de la roche, caractère accessoire tout à fait secondaire.

§ 8.

Des roches basiques amygdaloïdes existent dans la région du Katanga. Elles ont été signalées par M. Studt (1) sur la Lualaba, aux abords du confluent du Lubudi et de celui de la Kalule.

M. F. F. Mathieu en a récemment retrouvé plus au nord, dans les Monts Hakansson (2).

M. Studt définit ces roches : « .....roches basiques altérées, généralement amygdaloïdales, appartenant à la classe des andésites-diabases et des basaltes. » — Les échantillons rapportés par M. Mathieu rappellent beaucoup la roche du Lubilash-Bushimaï ; outre des minéraux calcédonieux, ils renferment des zéolites dans leurs amygdales.

§ 9.

Peut-être sera-t-il intéressant de rappeler que des diamants ont été trouvés il y a quelques années (dès 1904) dans les graviers du Lualaba, dans ceux de la Mutendele, affluent de gauche du fleuve, dans ceux de la Muteni, etc.

M. Studt fait remarquer l'absence, dans ces graviers, des minéraux caractéristiques de la kimberlite et il est d'avis que les diamants de cette région proviennent des intrusions dioritiques et diabasiques.

On conviendra qu'il y a là un faisceau de faits dignes d'attirer l'attention des géologues ou des prospecteurs qui travaillent dans le bassin du Kasaï.

Présentation d'échantillons. — MM. Mathieu et Cornet présentent divers échantillons relatifs à leurs communications.

(1) Carte géologique du Katanga et notice descriptive. *Annales du Musée du Congo*, 1908.

(2) Communication personnelle.

Séance extraordinaire du 13 juin 1912.

M. **F. F. Mathieu** fait la communication suivante :

A propos des plissements du Katanga,

(Note préliminaire),

PAR

F. F. MATHIEU,
Ingénieur.

Il résulte des études de MM. Cornet et Studt (1) sur le Katanga, que les terrains primaires et archéens de cette région sont plissés suivant deux directions sensiblement perpendiculaires.

M. Cornet a donné aux plis dirigés NE, soit donc approximativement la direction du Lualaba dans le Haut-Katanga, le nom de *plis lualabiens* et à ceux disposés perpendiculairement le nom de *plis lufiliens.*

Ces deux directions de plis divergent d'un centre de rebroussement situé dans la région minière de Ruwe.

Cet important accident tectonique n'est pas le seul du Katanga ; M. Cornet a signalé l'existence du *rebroussement du Kabele* et j'ai moi-même recueilli, au cours d'un voyage d'exploration dans le Bas-Katanga, des documents démontrant l'existence d'un accident analogue dans la région du Kiambi.

Le substratum de la région Est du Lualaba, au nord du neuvième parallèle, entre le fleuve et le lac Tanganika, est formé par les couches du système du Busanga avec bancs de gneiss et nombreux massifs et venues granitiques ; les massifs granitiques ont parfois une extension considérable ; ce substratum est recouvert, suivant

(1) *Annales du Musée du Congo.* Série II Katanga, tome I. Carte géologique du Katanga et notes descriptives par F. E. Studt, F. Cornet et H. Buttgenbach. Bruxelles, 1908.

les endroits, par des couches primaires plissées ou par des formations sub-horizontales.

Dans la région des monts Mulumbe, vers Kampangué, Shiona Katolo, Munsa, Wema, les couches du système de Busanga sont très redressées et ont une direction moyenne N-50-E (magnétique).

Dans le bassin de la Lukulu, on trouve au contraire les mêmes couches dirigées sensiblement N-S ; j'ai relevé N-S, près de Kimuanga, N-6° à 10°-W à Kibumba, N-8°-E entre Kibumba et la Mission de Lukulu.

Il existe donc, vers Kiambi, une véritable inflexion des plis lualabiens, les repoussant à l'ouest pour leur donner une direction N-S ; cette inflexion paraît s'accentuer plus au nord, car des observations faites vers le 6me parallèle sud dans la région du confluent de la Niemba et de la Lukuga, montrent les couches précitées dirigées N-10 à 20-W.

En repérant ces directions sur la carte, on constate que le coude doit se trouver au sud de Kiambi ; cette constatation est des plus importantes, vu que le gisement stannifère, que j'ai découvert à Muika, semble occuper l'axe du rebroussement.

Ceci, comme pour Ruwé, n'est qu'une conséquence de la loi générale de la préférence de situation des gisements métallifères aux points singuliers des régions plissées ; la poussée refoulant vers l'ouest la partie nord des plis lualabiens a dû provoquer, dans la région du rebroussement de Muika, des distensions, fractures, torsions et réouvertures des couches, qui favorisèrent, dans une large mesure, les venues de pegmatites et de greisen stannifères.

Je signalerai, en terminant, l'existence, près de Muika, de véritables « necks » de pegmatite tourmalinifère occupant des espaces elliptiques de quelques vingtaines de mètres dans une région où affleurent les schistes phylladeux métamorphiques du système de Busanga ; dans un « neck », nous avons observé, M. Tréfois et moi, un bloc isolé de schiste métamorphique *véritablement englobé dans la pegmatite* ; des apophyses issues des « necks », s'interstratifient entre les bancs de schiste sur des longueurs variables. Tous ces phénomènes intrusifs ont été facilités par le décollement des couches, résultant de leur torsion le long de l'axe de rebroussement.

Description des Minéraux du Congo Belge

(Deuxième mémoire),

PAR

H. BUTTGENBACH,

En 1910, j'ai publié, dans les *Annales du Musée de Tervueren*, une description de plusieurs minéraux provenant du Congo Belge. Je suis à même, aujourd'hui, de donner une suite à ce travail, ayant trouvé divers minéraux intéressants lors de mon dernier séjour au Katanga, et, surtout, ayant reçu communication de nombreux spécimens recueillis par diverses personnes qui les ont mis complaisamment à ma disposition et parmi lesquelles je me fais un devoir de remercier tout spécialement MM. Studt et Mathieu.

Ce travail est rédigé sur le même plan que le précédent. J'ai suivi, dans la description des espèces, l'ordre adopté par Dana. Les notations cristallographiques employées sont celles de Lévy et de Miller, rapportées aux axes et paramètres, si pratiques pour le calcul, indiqués par M. G. Cesàro dans l'introduction à sa *Description des Minéraux Sulfatés, Phosphatés et Carbonatés du sol belge* (1) ; la grandeur des paramètres est, en général, déduite des incidences mentionnées, soit par Dana, soit par Des Cloizeaux, dans leurs manuels classiques.

Les dimensions des cristaux décrits sont données en *millimètres* ; dans les études optiques, les épaisseurs sont exprimées en *centièmes de millimètre*, les biréfringences en *millièmes* et, par conséquent, les retards en *cent millièmes de millimètre*.

(1) Mémoire couronné par l'*Académie Royale de Belgique*, *1897*.

Diamant.

Kabambaie (Kasaï).

J'ai pu examiner rapidement les diamants trouvés dans les alluvions du Kasaï et de ses affluents et dont parle M. Cornet dans une note publiée récemment [1]. Ces diamants sont incolores, blancs, brunâtres ou noirs ; quelques uns sont d'un beau jaune citron.

Il sont en général bien cristallisés mais leurs faces sont courbes, à part celles de l'octaèdre a^1 ; j'ai pu préciser les notations des formes suivantes :

$$a^1,\ a^{\frac{1}{2}},\ a^{\frac{1}{3}},\ b^1,\ b^{\frac{4}{3}},\ s = b^1\, b^{\frac{1}{2}}\, b^{\frac{1}{3}}.$$

La forme octaédrique prédomine. Les cristaux maclés sont très nombreux.

En résumé, les diamants du Kasaï présentent les aspects si variés que l'on a rencontrés et décrits dans les diamants d'autres localités.

C'est de *Kabambaie* que provient également le diamant que j'ai signalé, par erreur, dans mon premier mémoire (p. 10) comme ayant été trouvé à *Kanyama* (*Manyéma*).

Cuivre.

Etoile du Congo (Katanga).

Le cuivre natif accompagne assez fréquemment la cuprite dans les minerais de ce gisement.

Lusindoï (Kongolo).

Le même métal, en petits grains, est disséminé dans une cuprite accompagnée de malachite et provenant de filons de quartz dans les granites de cette région.

Chalcosine.

Bas-Congo.

A été rapportée du Bas Congo, sans indication plus précise de localité ; non cri tallisée.

(1) J. Cornet. A propos des diamants du bassin du Kasaï. Séance extraordinaire du 17 Mai 1912 de la *Soc. Géol. de Belg.*

Blende.

Kongolo.

Dans une carrière de granite rouge située au Kil. 330 du chemin de fer des grands lacs, la blende, accompagnée de **quartz** violet et de **sidérose**, a été trouvée par M. Mathieu. C'est une blende brune, adamantine, en masses clivables.

Pyrite.

La Mia (Bas Congo).

Echantillon n° 102 des collections du Musée de Tervueren. Petits octaèdres dans quartz, avec **chalcopyrite** et **marcasite**.

Musumbi (Mts Dhanis, Portes d'enfer).

Beaux octaèdres jaunes, de plusieurs millimètres, englobés dans un quartzite dur.

Ces octaèdres portent à leurs sommets, et très petites, les faces du trapézoèdre a^2 et du cube p :

	Mesurés	Calculés
$a^1\ a^2$ adj.	19°26′	19°28′
$a^1\ p$	54°40′	54°44′
$a^1\ a^3$ sur p.	89°58′	90°

On voit, sur les faces de l'octaèdre, des zones d'accroissement hexagonales, dont les côtés sont parallèles aux arêtes $a^1\ a^1$ et $a^1\ p$.

Les arêtes de l'octaèdre portent des faces courbes, non mesurables, se rapprochant de b^1.

Quartz.

Ile Kongolo (Portes d'Enfer).

Cristal de 13 de hauteur, remarquable par le développement d'un des rhomboèdres de la pyramide supérieure, rhomboèdre que

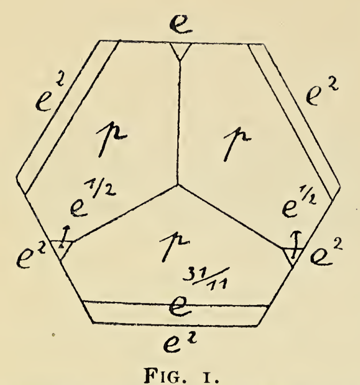


FIG. 1.

je prends pour primitif p, les trois autres faces $e^{\frac{1}{2}}$ étant réduites à trois triangles très petits, presque invisibles.

Entre les faces p et e^2 (figure 1), se trouvent des faces très nettes du rhomboèdre $e^{\frac{31}{11}}$:

	Mesurés	Calculés
$p\,p$	85°35′	85°32′
$p\,e^2$	38°19′	38°13′
$p\,e^{\frac{31}{11}}$	28°32′ (0.0)	28°37′

J'ai signalé plus haut le quartz violet de la même localité, accompagnant la blende.

Musumbi (Mont Dhanis, Portes d'enfer).

Long cristal, représenté dans la figure 2, de 28 de hauteur, terminé par une seule face bien nette et bien réfléchissante du rhomboèdre p. Les autres faces du cristal sont des faces du prisme e^2, faiblement striées horizontalement, et des faces de rhomboèdres aigus voisins de e^2. La face antérieure a donné deux images correspondant à $e^{\frac{9}{4}}$ et $e^{\frac{11}{5}}$:

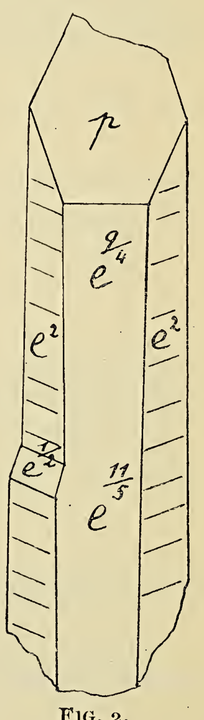


FIG. 2.

	Mesurés	Calculés
$p\ e^{\frac{9}{4}}$	34°45′($\bar{5}$.o.5)	34°45′
$p\ e^{\frac{11}{5}}$	35°50′(o.o)	35°24′
$p\ e^2$ droite	67°4′	66°52′
$p\ e^2$ gauche	66°42′	

Lubumbashi (*Haut Katanga*).

Un filon de quartz a été exploité dans la vallée de ce nom, près d'Elisabethville. On y trouve de très nombreux cristaux de ce minéral, presque incolores, atteignant plusieurs centimètres de hauteur. Ils ont la forme habituelle $p\ e^{\frac{1}{2}}\ e^2$; beaucoup portent la face du ditrièdre *s*.

Opale.

Kabambaie (*Kasaï*).

A été trouvée, en grains arrondis, dans les sables diamantifères.

Cuprite.

Etoile du Congo (*Katanga*).

Je possède un échantillon, provenant de cette mine, dans lequel la cuprite, en cristaux agglomérés, montrant les formes du cube *p* modifié par b^1 et a^1, accompagne le cuivre natif.

Oligiste.

Lubumbashi (*Katanga*).

Le filon de quartz de cette localité, dont il est parlé ci-dessus, renferme de l'oligiste en fines lamelles a^1, qui, s'agglomérant souvent entre elles, remplissent complètement les cavités existantes entre les grands cristaux de quartz ; on trouve parfois la variété dite « eisenrose »; sur l'une d'entre elles, les faces *p* et d^1 se montraient à la périphérie.

Ruwe (*H*^t^ *Katanga*).

On a trouvé à Ruwe, au cours des lavages aurifères qui ont été faits à cette mine, de petits cristaux d'oligiste, de quelques millimètres de longueur, de 1, 5 d'épaisseur, noirs, mats ; les faces ne donnent pas d'image : elles sont fréquemment rugueuses ; les arêtes sont courbes ; la forme des cristaux est celle d'un prisme hexagonal d^1 surmonté d'un rhomboèdre qui existe le plus souvent à chaque extrémité du prisme, quoique certains cristaux présentent, à l'une de ces extrémités, la base a^1. J'ai mesuré, au microscope, sur l'une des faces du prisme, l'angle α qui fait avec la verticale la trace d'une face rhomboédrique ; j'ai trouvé : $\alpha = 64^\circ$ environ.

La notation d'un rhomboèdre dont la trace sur d^1 fait un angle α avec la verticale est donnée par :

$$\frac{h}{l} = \frac{1}{c} \cot \alpha . \sqrt{3} .$$

Si, dans l'oligiste, on adopte le paramètre de Koksharow (*in* Dana)

$$c = 1.36557,$$

on obtient, pour $\alpha = 64^\circ$:

$$\frac{h}{l} = 0{,}6186.$$

Le rhomboèdre

$$a^6 = 558$$

existe dans l'oligiste (c'est le φ de Dana) et correspond à $\alpha = 63^\circ 46'$.

Deux cristaux sont parfois réunis entre eux, l'un étant complet et l'autre s'implantant au milieu du premier ; leurs axes font un angle de 77° environ. Cet angle ne correspond pas à la macle de l'oligiste avec p pour plan de jonction qui donnerait 64°46′ pour cet angle. Cependant, si le plan de macle est une face rhomboédrique, elle pourrait avoir pour notation : $e^{1/3} = 405$, avec un angle de 76°48 ; ce rhomboèdre a déjà été signalé dans l'oligiste : c'est le Λ de Dana.

On pourrait aussi considérer ces cristaux comme constitués par une pseudomorphose de calcite $d^1\ p$; l'angle α, dans cette combinaison de la calcite, est de 63°45′ ; le plan de jonction des deux cris-

taux correspondrait alors à $e^{\frac{2}{3}} = 504$, l'angle des deux cristaux étant de 78°5'.

Dans la cassure, les cristaux de Ruwe montrent une texture finement cristalline.

Ilménite.

Lumwana (*Katanga*).

L'échantillon décrit ici est remarquable par son magnétisme bipolaire intense, qui me l'avait d'abord fait considérer comme oligiste, espèce qui présente quelquefois, d'après Dana, cette particularité. Mais un essai chimique a décelé la présence du titane.

L'échantillon possède un clivage très facile parallèle aux faces d'un rhomboèdre p dont l'angle culminant a été trouvé égal à 94°. Il présente également des faces peu miroitantes de la base a^1. Mesuré : $a^1\, p = 57°28'$.

Dana donne, pour l'ilménite, d'après Koksharow :

$p\, p = 94°29'$ $\qquad$ $a^1\, p = 57°58'30''$

Les mesures prises par divers cristallographes varient d'ailleurs, d'après les échantillons, de 94° à 94°20'. Des Cloizeaux mentionne :

$p\, p = 94°$ $\qquad$ $a^1\, p = 57°37'4''$

La présence très caractérisée du titane montre que l'échantillon de Ruwe est une ilménite à clivage parallèle aux faces du rhomboèdre primitif et à magnétisme bipolaire intense.

Magnétite.

Etoile du Congo (*Katanga*).

Le minerai de cuivre de cette mine contient souvent, par places, de très nombreux cristaux de magnétite, noirs, complets, de plusieurs millimètres de hauteur. Ce sont des octaèdres a^1 modifiés sur les arêtes par b^1. Presque toujours corrodés, leur formation est évidemment antérieure au dépôt des sels de cuivre.

Cassitérite.

Muika (*Kiambi*).

Les cristaux de ce gisement, que j'ai eus en mains, présentent des faces de notations simples, où prédomine le quadroctaèdre a^1 caractérisé par les incidences :

a^1 a^1 sur $p = 87°7'$ a^1 a^1 adj. $= 58°19'$.

Les faces b^1 existent en troncatures droites des arêtes de a^1 ; les faces h^1 et m ne sont pas rares. Les faces a^1 sont toujours courbes.

Les cristaux présentent presque toujours la macle habituelle par rapport à b^1. Ils sont en général allongés parallèlement à l'arête a^1 a^1 parallèle au plan de macle Parfois cet allongement est exagéré et deux faces a^1 existent seules donnant ainsi aux cristaux l'aspect de prismes de 58°.

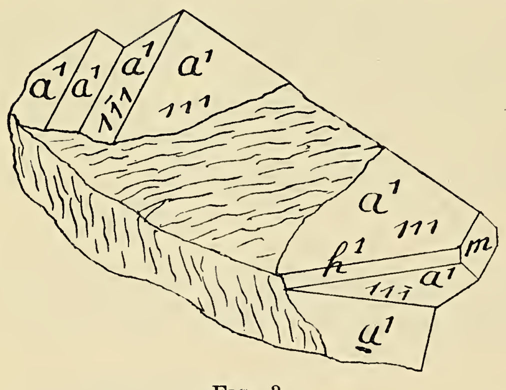


Fig. 3.

La figure 3 donne une idée générale de la forme des cristaux, dont plusieurs sont très volumineux.

L'un d'entre eux, pesant 90 grammes, terminé vers le haut par deux faces a^1, montrait, sur une face de clivage m très nette (figure 4), des feuillets de quartz q mélangé de mica blanc, feuillets parallèles aux faces a^1 et pénétrant le cristal jusque près du centre.

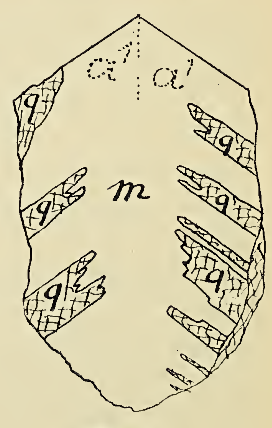


Fig. 4.

Un autre échantillon, de 13 de longueur, montre (fig. 5) une série de pyramides accolées les unes aux autres ; ce sont des pyramides a^1 ; j'ai pu mesurer :

a^1 a^1 adj. $= 58°$ env. a^1 a^1 sur $p = 87°$ env.

Les petites faces supérieures sont des faces p très peu nettes d'ailleurs.

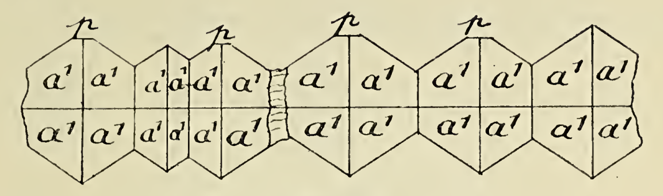


Fig 5.

Anatase.

Mutendele (Lualaba, Haut Katanga).

Douze beaux cristaux de ce minéral m'ont été donnés par M. Studt. Ils proviennent de roches lavées au cours de recherches de diamants.

Dans la détermination du prisme primitif de l'anatase, l'orientation admise (Miller, *in* Dana) prend pour quadroctaèdre de notation b^1 les faces faisant avec la base des angles de 60°38′ ; d'où :

$$\log c = 0{,}2497194 \qquad c = 1{,}77713$$

Dans l'orientation adoptée par Des Cloizeaux, les mêmes faces sont notées A^2 : une face de notation générale $(m\ n\ p)$, d'après Dana, devient alors : $(m+n.\ m-n.\ 2p)$.

Les cristaux étudiés se ramènent à trois types :

I. — Lamelles aplaties parallèlement à la base p ;

II. — Quadroctaèdres obtus avec base p ;

III. — Quadroctaèdres aigus sans base p.

Les faces de notation a^m sont nombreuses ; les faces b^m sont rares. Les cristaux sont tous, sauf un, inégalement développés.

Cristaux du type I.

Cristal n° 2. — Tablette bleue, de dimensions 3,5 × 1,5 × 1, représentée dans la figure 6. Le tableau suivant renseigne quelques unes des incidences qui ont servi à son orientation :

	Mesurés	Calculés
$p\ a^{\frac{1}{3}}$	82°25′	82°26′42″
$p\ a^1$	68°2′	68°18′10″
$p\ a^3$	40°	39°57′16″
$p\ a^5$	26°15′	26°42°11″

Fig. 6.

Cristal n° 9. — Tablette d'un bleu très foncé, de 2,5 de côté, de moins de 1 de hauteur, représentée dans la figure 7. On a :

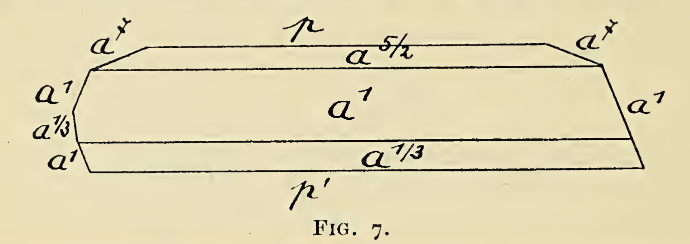


Fig. 7.

		Mesurés	Calculés
Droite	$p\ a^7$	19°40′	19°45′
	$p\ a^1$	68°10′	68°18′10″
Gauche	$p\ a^7$	19°30′	19°45′
	$p'\ a^1$	68°	68°18′10″
	$p'\ a^{\frac{1}{3}}$	82°20′	82°26′42″
	$p'\ a^1$ sup.	111°30′	111°41′50″
Face	$p\ a^1$	68°26′	68°18′10″
	$a^1\ a^{\frac{1}{3}}$	14°	14°8′32″
	$p\ a^{\frac{5}{2}}$	45°4′	45°9′5″

Cristal n° 10. — Tablette rectangulaire, très peu épaisse, à plages bleues et incolores ; au travers de ces dernières, on peut produire la figure d'interférence habituelle, croix noire et nombreux cercles d'égal retard, et constater que le signe du minéral est négatif.

Les pourtours du cristal sont rugueux ; sur l'un des côtés

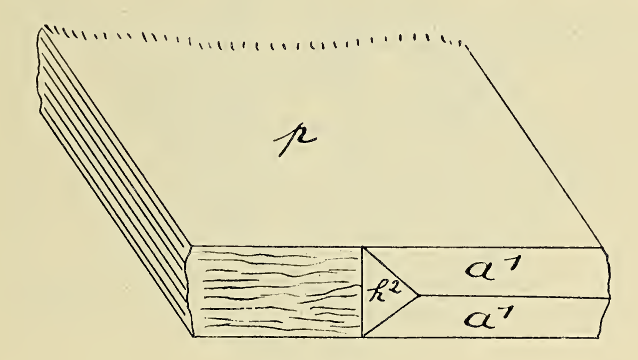


Fig. 8.

seulement, on peut préciser la notation des faces a^1 ; une petite face triangulaire (voir figure 8) est une face du prisme vertical h^2, comme le montre le tableau suivant :

	Mesurés	Calculés
$p\ a^1$	68°30′	68°18′10″
$a^1\ a^1$	43°20′	43°23′40″
$h^2\ a^1$	29°	28°40′47″
$h^2\ p$	89°54′	90°
$h^1\ h^2$	18°30′ (au micr.)	18°26′6″

Cristaux du type II.

Cristal n° 3. — Ce cristal, presque noir, a 2,5 de hauteur. Il porte, comme le montre la figure 9, en plus de la base p allongée, des faces des quadroctaèdres a^1, a^3 et a^5, ainsi que, sous forme de deux petits triangles, entre p et a^5, des faces b^7 pour lesquelles on a :

	Mesurés	Calculés
$b^7\ b^7$	19°51′	20°2′26″
$p\ b^7$	14°12′	14°14′42″

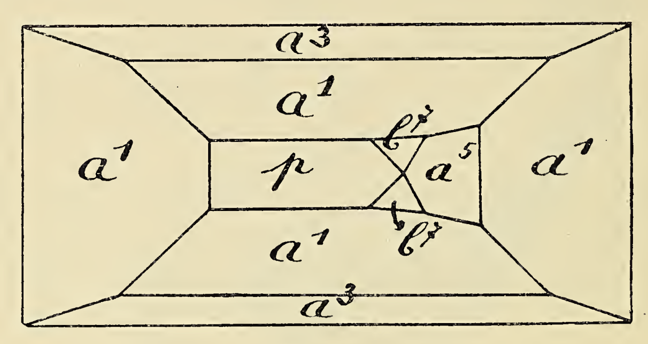


Fig. 9.

Cristaux nos 4, 6, 7. — Ces cristaux, dont le plus gros à 5 de côté sur 4 de hauteur, sont formés d'une série de faces appartenant à des quadroctaèdres a^m se terminant, vers le haut (figure 10), par les faces triangulaires et petites du quadroctaèdre a^7

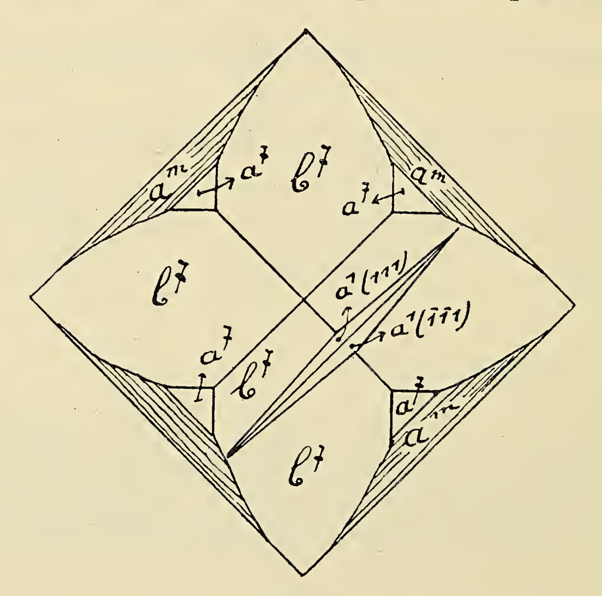


Fig. 10.

coupées par les faces, plus grandes, du quadroctaèdre b^7. Les mêmes formes b^7, a^7 se présentent vers le bas (figure 11), mais

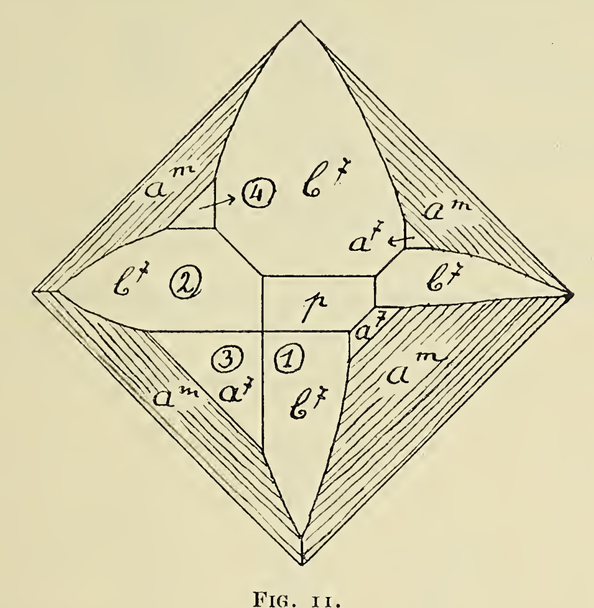


Fig. 11.

irrégulièrement développées par suite de la présence, sous forme d'un rectangle plus ou moins long, de la base p. Le cristal n° 7, seul, se termine, vers le haut, par les faces du quadroctaèdre a^3.

La notation b^7 a^7, a été adoptée en partant des mesures suivantes :

$$p.1 = \alpha = 14°18'$$
$$1.2 = \beta = 20°$$
$$p.3 = \gamma = 19°40'$$
$$3.4 = \delta = 27°42'$$

On pourrait hésiter entre les notations b^7 a^7 et a^{10} b^5 mais le tableau suivant montre que la concordance est plus satisfaisante pour b^7 a^7 que pour a^{10} b^5 ; de plus, les divers quadroctaèdres a^m qui résultent de cette orientation ont des notations moins compliquées que les b^m qui résulteraient de l'orientation a^{10} b^5 :

	α	β	γ	δ
$b^7\ a^7$	14°14'42"	20° 2'26"	19°45'	27°38'53"
$a^{10}\ b^5$	14° 6'50"	19°51'29"	19°34'	27°23'49"
Mesures	14°18'	20°	19°40'	27°42'

Les divers a^m déterminés sont :

$$a^{\frac{2}{3}},\ a^{\frac{5}{7}},\ a^4,\ a^{12},\ a^{\frac{11}{3}},\ a^{\frac{7}{3}},\ a^{\frac{4}{3}}$$

qui ont donné :

	Mesurés	Calculés
$p\ a^{\frac{2}{3}}$	75°29'	75° 8'38"
$p\ a^{\frac{5}{7}}$	74°35'	74° 8' 4"
$p\ a^4$	32°10'	32° 8'30"
$p\ a^{12}$	11°40'	11°49'44"
$p\ a^{\frac{11}{3}}$	34°10'	34°25'40"
$p\ a^{\frac{7}{3}}$	47°	47° 7'33"
$p\ a^{\frac{4}{3}}$	62° 8'	62° 3'11"

Comme le montre la figure 10, un des cristaux (n° 4) a deux faces b^1 de la partie supérieure recoupées par deux faces formant gouttière et notées a^1 :

	Mesurés	Calculés
b^1 (107). a^1 (111)	58°32'	58°40'3"

Cristaux du type III.

Cristal n° 1. — Petit quadroctaèdre, régulier, aplati, de notation a^5, d'un beau bleu translucide, portant sur ses arêtes horizontales, qui ont 1,5 de longueur, de très fines facettes a^m dont une seule a donné une mesure convenable :

	Mesurés	Calculés
$a^5\, a^5$ adj.	37°	37° 1′54″
$a^5\, a^5$ sur p.	53°20′	53°22′22″
$a^5\, a^{\frac{10}{3}}$	10° 7′	10°19′44″

Cristal n° 5. — Cristal de 4 de hauteur, jaune brun vers le bas, bleu vers le haut, brisé à sa partie inférieure. Il est représenté par la figure 12.

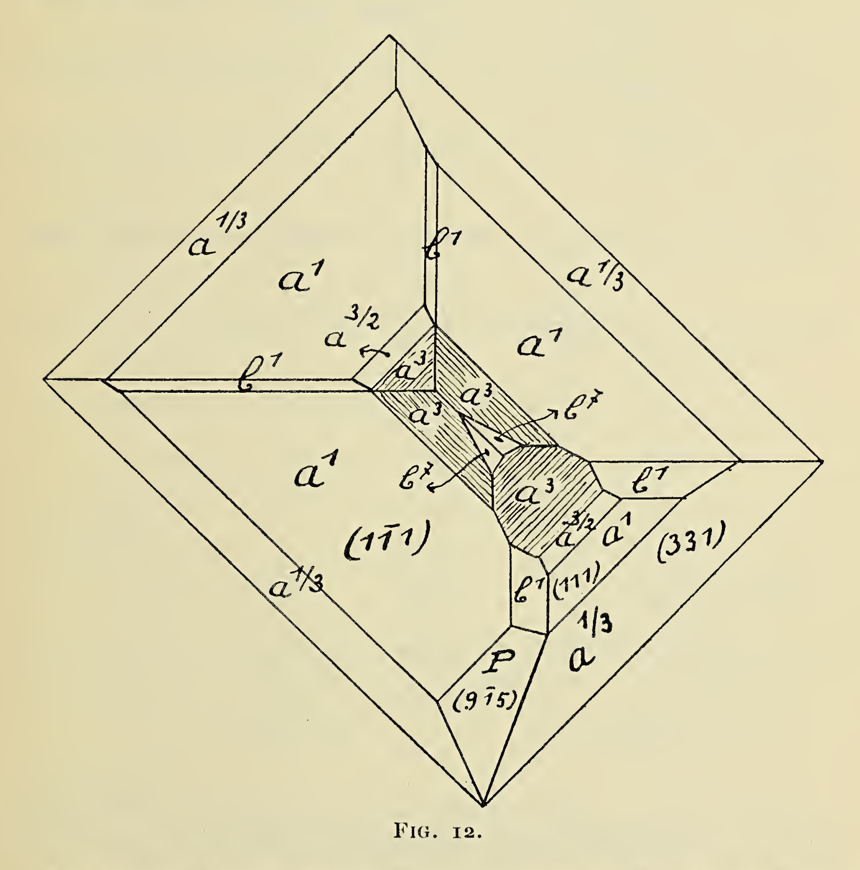


Fig. 12.

Les faces a^3 sont striées horizontalement. En plus de divers a^m et de faces b^1, le cristal porte une face P, pour laquelle j'ai mesuré :

$P.\ (331) = \alpha = 50°22'\ (\bar{2}.2)$
$P.\ (1\bar{1}1) = \beta = 36°25'\ (\bar{5}.5)$
$P.\ (111) = \gamma = 48°30'\ (\bar{2}.1.1)$

La notation $(9.\bar{1}.5)$ donne :

$$\alpha = 50°55'14'' \quad \beta = 36°37'27'' \quad \gamma = 48°23'42'' \qquad (^1)$$

Cette face appartient à la zone a^1 (111). $b^{\frac{1}{2}}$ (201). h^1 (110) — La forme

$$b^{\frac{1}{9}}\ b^1\ h^{\frac{1}{5}} \equiv A_{\frac{4}{5}} \text{ (Des Cloiz),}$$

à laquelle elle appartient, n'a pas encore été renseignée dans les cristaux d'anatase [2].

Voici le tableau de correspondance relatif aux autres faces du cristal :

	Mesurés	Calculés
a^3 (113). a^3 $(\bar{1}\bar{1}3)$	80° 1'	79°54'32''
a^3 (113). a^3 $(1\bar{1}3)$	54° 5'	54° 0'51''
a^1 (111). a^3 (113)	28°20'	28°20'54''
a^1 (111). a^1 $(1\bar{1}1)$	82°	82° 8'39''
a^1 (111). b^1 (101)	41°	41° 4'39''5
a^3 (113). $a^{\frac{3}{2}}$ (223)	19°10'	19°12'54''
a^3 (113). $a^{\frac{1}{3}}$ (331)	42°28'	42°29'25''
b^7 (107). b^7 (017)	20°15'	20° 2'26''
b^7 (107). a^1 (111)	58°22'	58°40' 9''

Cristal n° 8. — Petit cristal de 2 de hauteur, jaune clair, allongé parallèlement à une diagonale du prisme primitif et pré-

(1) Voir plus loin, page 20, la discussion de la forme (915) avec (916).
(2) D'après HINTZE, *Handbuch der Mineralogie.*

sentant (figure 13), en plus de divers a^m, deux faces b^1 et une face S.

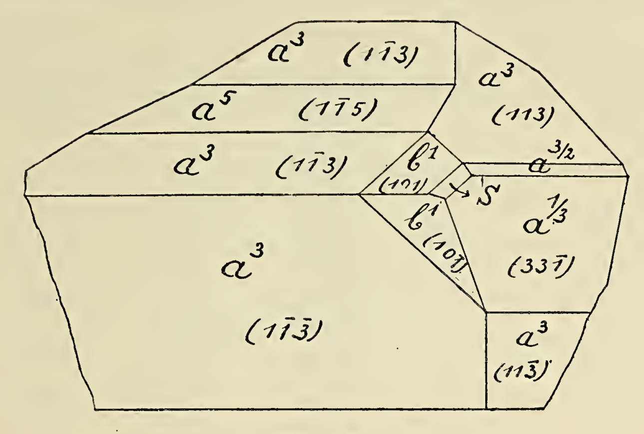


Fig. 13.

La face S se trouve en zone entre b^1 (101) et $a^{\frac{1}{3}}$ $(33\bar{1})$. Elle a donné lieu aux mesures :

$$S.\ a^{\frac{1}{3}}\ (33\bar{1}) = \alpha = 39°50'$$
$$S.\ a^3\ (113) = \beta = 38°39'$$

En partant de ces angles, on trouve :

$$\frac{h}{k} = 3{,}6652 \qquad \frac{l}{k} = 2{,}3835$$

Prenant :

$$h = \frac{11}{3} = 3{,}6667 \qquad k = 1 \qquad l = \frac{2}{3} = 2{,}3333$$

on admet la notation (11.3.7), qui satisfait à l'équation ($3\,m = 4\,n + 3\,p$) de la zone indiquée, et on calcule :

$$\alpha = 39°41'18'' \qquad \beta = 39°1'4''$$

La forme :

$$S = b^{\frac{1}{11}}\ b^{\frac{1}{3}}\ h^{\frac{1}{7}} \equiv A_{\frac{4}{7}} \text{ (Des Cloiz.)}$$

est nouvelle.

Voici le tableau de correspondance pour les autres faces :

	Mesurés	Calculés
a^3 a^3 sur p	79°49′	79°54′32″
a^3 a^3 adj.	53°45′	54° 0′51″
a^3 a^5 adj.	13°30′	13°16′ 5″
a^3 $a^{\frac{3}{2}}$ adj.	19°35′	19°12′54″
a^3 (113). $a^{\frac{1}{3}}(33\bar{1})$	57°20′	57°36′ 2″
b^1 b^1 sur m	58°20′	58°44′
b^1 a^3 adj.	39°23′	39°30′ 1″
b^1 a^5 adj.	44°30′	44°21′49″
b^1 (101). $a^{\frac{1}{3}}(33\bar{1})$	56°53′	56°52′43″

Cristaux nos 11 et 12. — M'avaient été remis comme sphène, sans doute à cause de leur symétrie très nette par rapport au plan du dessin de la figure 14 qui représente l'un d'entre eux,

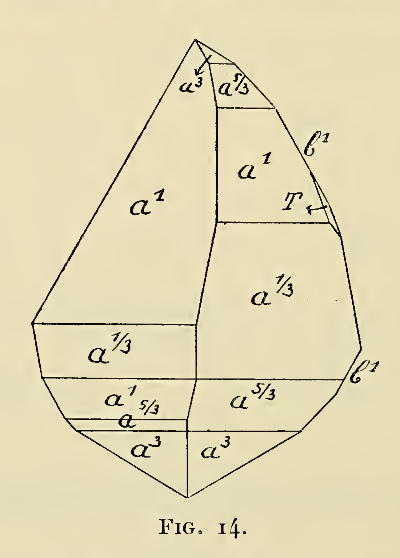


Fig. 14.

jaune transparent, de 3 de hauteur. L'autre, de hauteur double, est bleu très foncé.

Ces cristaux portent divers quadroctaèdres.

Les a^m sont très irrégulièrement développés. On a précisé :

$$a^3,\quad a^{\frac{5}{3}},\quad a^1,\quad a^{\frac{1}{3}} :$$

		Mesurés	Calculés
Gauche	$a^3\, a^{\frac{5}{3}}$	16°	16°29'42"
	$a^3\, a^1$	28°20'	28°20'54"
	$a^3\, a^{\frac{1}{3}}$	42°40'	42°29'25"
	$a^3\, a^1$ sur $a^{\frac{1}{3}}$	71°30'	71°44'34"
Droite	$a^3\, a^{\frac{5}{3}}$	16°18'	16°29'42"
	$a^3\, a^{\frac{1}{3}}$	57°20'	57°36' 2"
	$a^3\, a^1$	71°36'	71°44'34"
	$a^1\, a^{\frac{5}{3}}$ adj.	11°40'	11°51'12"
	$a^1\, a^3$ adj.	28°12'	28°20'54"

Les cristaux portent des faces b^1 très étroites et le cristal n° 12 porte, à la partie inférieure (non dessinées sur la figure) de très petites faces triangulaires b^7 :

	Mesurés	Calculés
$a^1\, b^1$ adj.	40°54'	41° 4'17"
$b^1\, a^3$ adj.	38°54'	39°30' 1"
$b^1\, b^1$ sur m	58°26'	58°44'
$b^7\, b^7$ dj.	20°10'	20° 2'26"

Le cristal n° 11 porte deux petites faces allongées, marquées T sur la figure 14 et dont la notation a été calculée en partant des angles :

$$T\,T \text{ adj.} = \varphi = 12°13'$$
$$T\,a^1 \text{ adj.} = \lambda = 35°34'$$

qui donnent :

$$\frac{h}{k} = 8{,}65982 \qquad \frac{l}{k} = 6{,}23892$$

Développant en fraction continue et prenant les réduites, on a :

$$\frac{h}{k} = \frac{8}{1}, \frac{9}{1}, \frac{17}{2}, \frac{26}{3}, \dots \qquad \frac{l}{k} = \frac{6}{1}, \frac{25}{4}, \dots$$

On peut hésiter entre les notations (916) et (34.4.25) et on peut aussi se demander si cette forme n'est pas identique à la forme *P*, notée (915), du cristal n° 5.

Calculant les angles α, β, γ du cristal n° 5 (¹) et φ, λ du cristal n° 11, on trouve :

	Mesurés		Calculés	
	P	*T*	(915)	(916)
α	50°22′		50°55′13″	51°13′51″
β, λ	36°25′	35°34′	36°37′27″	36° 0′11″
γ	48°30′		48°23′42″	47°41′58″
φ		12°13′	12° 6′27″	11°52′42″,5

Les différences entre les angles mesurés et calculés sont donc :

	α	β	γ
pour *P* = 915	33′	12′	6′
pour *P* = 916	52′	25′	48′

On voit que la notation (916) ne peut convenir pour *P*.

D'autre part, les différences pour *T* s'établissent comme suit :

	λ	φ
pour *T* = 915	1°3	7′
pour *T* = 916	26	21′

(¹) Je prends ici, pour α, β, γ, les angles relatifs à la face (915) et non $(9\bar{1}5)$.

La différence est beaucoup trop élevée pour λ avec (915) et l'on doit donc adopter une autre notation pour *T*.

Faut-il, pour cette face, admettre (916) ou la notation plus compliquée (34.4.25) ? On a calculé :

	λ	φ
(916)	36° 0'11"	11°52'42",5
(34.4.25)	35°24'24"	12°24'30"

et les différences avec les mesures sont :

	λ	φ
(916)	26'	21'
(34.4.25)	10'	11'30"

Les deux formes sont nouvelles dans l'anatase. Comme les formes à notations compliquées sont loin d'être rares dans ce minéral [1], j'admets, vu la meilleure coïncidence des mesures, la forme :

$$b^{\frac{1}{34}}\ b^{\frac{1}{4}}\ h^{\frac{1}{25}} = B^{\frac{1}{19}}\ B^{\frac{1}{15}}\ H^{\frac{1}{25}} \text{ (Des Cloiz.)}$$

Résumé :

Les diverses formes rencontrées dans l'anatase du Katanga sont :

Base : p

Prisme : h^2

Quadroctaèdres directs : b^1, b^7.

Quadroctaèdres inverses : $a^{\frac{1}{3}}$, $a^{\frac{1}{2}}$, $a^{\frac{2}{3}}$, $a^{\frac{5}{7}}$, a^1, $a^{\frac{4}{3}}$, $a^{\frac{3}{2}}$, $a^{\frac{5}{3}}$, $a^{\frac{7}{3}}$, $a^{\frac{5}{2}}$, a^3, $a^{\frac{10}{3}}$, $a^{\frac{11}{3}}$, a^4, a^5, a^7, a^{12}.

[1] Hintze (*loc. cit.*) mentionne dix dioctaèdres à notations compliquées, telles que : (24.14.7), (11.3.45), (39.4.6), etc.

Dioctaèdres : $P = b^{\frac{1}{9}} \quad b^1 \quad h^{\frac{1}{5}}$

$$S = b^{\frac{1}{11}} \quad b^{\frac{1}{3}} \quad h^{\frac{1}{7}}$$

$$T = b^{\frac{1}{31}} \quad b^{\frac{1}{4}} \quad h^{\frac{1}{25}}$$

Sont nouvelles les formes :

$$h^2, \quad a^{\frac{2}{3}}, \quad a^{\frac{5}{7}}, \quad a^{\frac{5}{2}}, \quad a^{\frac{10}{3}}, \quad a^{\frac{11}{3}}, \quad a^{12}, \quad P, \quad S, \quad T.$$

Bauxite.

Basoko-Moke.

Echantillons n°s 1234 et 1235 du Musée de Tervueren. Oolithes atteignant un centimètre de diamètre réunis par un ciment argileux. Un échantillon, blanc, est très pur, tandis qu'une autre variété, brune, a montré une forte proportion d'oxyde ferrique.

Calcite.

Chilonga (Kundelungu).

Provient de la roche (Kimberlite) trouvée dans les Kundelungu et que j'ai décrite antérieurement (1). — On sait que la calcite, en beaux cristaux, n'est pas rare dans les roches diamantifères de la colonie du Cap (2). Il n'est donc pas étonnant qu'on en trouve dans la même roche du Katanga.

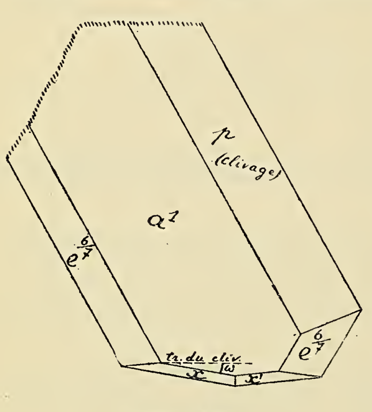


Fig. 15.

Le seul spécimen que j'ai eu à ma disposition m'avait été donné comme wollastonite. C'est un cristal de calcite aplati parallèlement à la base a^1 (3) et maclé parallèlement à cette face. Il est

(1) *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXXVI, p. B. 77.

(2) Le Diamant, par Boutan, 1886, p. 170.

(3) La croix noire et les cercles d'égal s'observent facilement au travers du cristal.

représenté dans la figure 15, qui en montre la partie supérieure, la partie inférieure étant nettement symétrique par rapport au plan du dessin mais avec des faces de pourtour plus étroites. Il mesure 15 de longueur, sur 5 de largeur et 1,5 d'épaisseur.

Les faces a^1 sont peu miroitantes et donnent de mauvaises images.

Les faces de clivage ont donné :

$$p\,p\,(\text{maclés}) = 90^\circ 47''$$
$$\text{calculé :}\quad 90^\circ 46' 52'$$

Les faces du scalénoèdre $x = d^{\frac{1}{2}}\,d^1\,b^{\frac{1}{4}}$ sont très nettes et leur notation ne fait aucun doute : elle a été déterminée en partant des mesures :

$$x\,x' = 2\,\varphi = 17^\circ 30' \qquad x\,x\,(\text{maclés}) = 2\,\lambda = 20^\circ 20'$$

On a, de plus, mesuré :

$$a^1\,x = \mu = 79^\circ 50' \qquad \text{angle plan } \omega = 9^\circ$$

Or, pour $x = 651$, on calcule :

$$2\,\varphi = 17^\circ 36' 17'' \qquad 2\,\lambda = 20^\circ 38' 16''$$
$$\mu = 79^\circ 40' 52'' \qquad \omega = 8^\circ 56' 54''$$

Les faces du rhomboèdre $e^{\frac{6}{7}}$ donnent de moins bonnes mesures :

$e^{\frac{6}{7}}\,e^{\frac{6}{7}}$ (maclés) $= \delta = 63^\circ 43'$ (moyenne de huit mesures obtenues en déplaçant le cristal et variant de $63^\circ 20'$ à $64^\circ 6'$) ;

$e^{\frac{6}{7}}\,x$ adj. $= \varepsilon = 51^\circ 36'$ (moyenne de quatre mesures).

On calcule :

$$\delta = 63^\circ 54' 52'' \qquad \varepsilon = 51^\circ 43' 5''$$

Orthose.

Kaleba (Lukulu).

D'un granite pegmatoïde. Cristal haut de 25, rose, présentant, avec de larges faces de clivage p, les faces m et g^1 et une face g^2.

Béryl.

Sangu (Lukulu).

Le béryl, en prismes hexagonaux, de quelques centimètres de longueur, a été trouvé par M. Mathieu dans un granite pegma-

toïde. J'ai pu au travers de lames de clivage *p*, déterminer le signe, négatif, du minéral.

Olivine.

Luombwa (*Katanga*).

Trois petits cristaux m'ont été donnés comme provenant de cette localité, située à l'extrême Sud-Est du Katanga, région où diverses roches éruptives ont été signalées.

Ces cristaux sont verts jaunâtres. Ils rayent nettement le verre. Au microscope, ils se montrent faiblement dichroïques, la teinte passant du jaune pâle au jaune rougeâtre : ce caractère n'est pas mentionné par les auteurs pour l'olivine mais j'ai pu le constater sur un cristal assez épais (3,5 mill.) de chrysolite d'Egypte

Le premier cristal montre encore grossièrement la forme habituelle des cristaux de péridot : $m\ h^1\ e^1\ e^{\frac{1}{2}}$; les diverses faces sont cependant très courbes et comme brisées. J'ai pu mesurer :

$$m\ m = 60^\circ 30' - 61^\circ \qquad m\ e^{\frac{1}{2}} = 70^\circ \text{ env.}$$

On calcule : $m\ m = 60^\circ 47'$ $\quad m\ e^{\frac{1}{2}} = 69^\circ 50'$.

Le second cristal, complètement brisé, présente un aplatissement au travers duquel on voit le pôle, excentrique, d'un axe optique, avec nombreuses courbes d'égal retard.

Le troisième, plus irrégulier encore, m'a montré des hyperboles incolores s'écartant autour d'une bissectrice qui est négative : le cristal est examiné à travers g^1.

Chilonga (*Kundelungu*).

J'ai examiné huit grains, ne présentant aucune forme cristalline extérieure, verts avec teinte jaunâtre. Leur dureté est 6, 5 et leur densité a été trouvée égale à 3,3 environ.

L'un d'entre eux, brisé, a donné de nombreuses lamelles incolores ; l'étude optique a montré qu'il s'agissait bien d'olivine.

L'une de ses lamelles, à peu près perpendiculaire à une bissectrice *négative* d'axes très écartés a donné, pour une épaisseur égale à 9,5, un retard de 170,15 ; d'où, la biréfringence de cette lamelle est égal à $\frac{170,15}{15} = 18$; or, dans le péridot, la biréfrin-

gence d'une lame g^1, perpendiculaire à la bissectrice obtuse négative, est égale à 17.

De nombreuses lamelles montraient le pôle d'un axe optique, plus ou moins excentrique, avec nombreuses courbes d'égal retard. Plusieurs d'entre elles étaient nettement perpendiculaires au plan des axes optiques, la branche incolore qui passe par le pôle d'un axe visible coïncidant avec l'un des fils du réticule lorsque le pôle de l'axe est amené sur ce fil. Comme pour ces lamelles, qui appartiennent à la zone $p\ g^1$, l'axe optique me paraissait toujours à égale distance du centre du champ, j'ai cherché si elles ne coïncidaient pas avec une face connue, de notation e^m ; à cet effet, j'ai mesuré la biréfringence de l'une d'entre elles, d'épaisseur, au centre, égale à 11 ; en lumière convergente et en employant la lumière rouge, le centre se trouvait entre les lignes de retard λ_r et $2\,\lambda_r$; j'ai amené au centre, par soustraction à l'aide d'un biseau de quartz, la courbe de retard $\lambda_r = 62{,}8$; le retard nécessité à cet effet par le biseau de quartz était de 42,65 ; on en déduit, pour le retard de la lamelle :

$$R = 62{,}8 + 42{,}65 = 105{,}45$$

et, pour sa biréfringence :

$$X = \frac{105.45}{11} = 9{,}6$$

Les indices principaux du péridot sont :

$$n_a = 1{,}661 \qquad n_b = 1{,}678 \qquad n_c = 1{,}697$$

L'un des indices de la lame étudiée est n_b ; l'autre, $n = \frac{1}{\rho}$, est plus petit ou plus grand que n_b suivant que la normale à la lame est plus rapprochée ou plus éloignée de n_c que l'axe optique. La biréfringence étant comprise entre 9 et 10, l'une des valeurs de n est comprise entre 1,668 et 1,669, l'autre est comprise entre 1,687 et 1,688.

La formule $\cos^2 \theta = \frac{\rho^2 - c^2}{a^2 - c^2}$, en appelant θ l'angle que la normale à la lame fait avec n_c, donne :

pour $n = 1{,}668$	$\theta = 26°32'$
» $n = 1{,}669$	$\theta = 28°30',5$
« $n = 1{,}687$	$\theta = 58°36'$
» $n = 1{,}688$	$\theta = 60°24'$

Ces lamelles pourraient donc bien être parallèles, soit à e^1, soit à $e^{\frac{1}{4}}$, car on a :

$$p\, e^1 = 24°58' \qquad p\, e^{\frac{1}{4}} = 61°46'.$$

Zircon.

Ma-Niembe (Lulua-Kasai).

Très petits cristaux, atteignant au plus un millimètre, roses, transparents, rayant nettement le quartz. Au microscope, vu leur forte épaisseur, ils ne permettent pas d'amener à l'aide du biseau de quartz des teintes de polarisation nettes ; toutefois, la présence, sur les bords des cristaux brisés, d'une série de teintes vives, montre que la biréfringence du minéral est élevée. J'ai pu, sur quelques-uns de ces cristaux, constater nettement en lumière convergente que le minéral était uniaxe mais sans pouvoir déterminer le signe optique.

La grande dureté du minéral ne permet pas de le considérer comme xénotime, et les mesures cristallographiques montrent qu'il s'agit bien de zircon.

Les cristaux présentent souvent une ou deux faces cristallines ; un seul d'entre eux montrait un ensemble de faces, de combinaisons $h^1\, m\, a^2\, a_2$, telle que la représente la figure 16; on voit que les faces a_2 sont inégalement développées, mais que leur développement est bien symétrique par rapport à un plan de symétrie diagonal du prisme primitif. Le tableau suivant renseigne les moyennes des mesures prises sur les diverses arêtes :

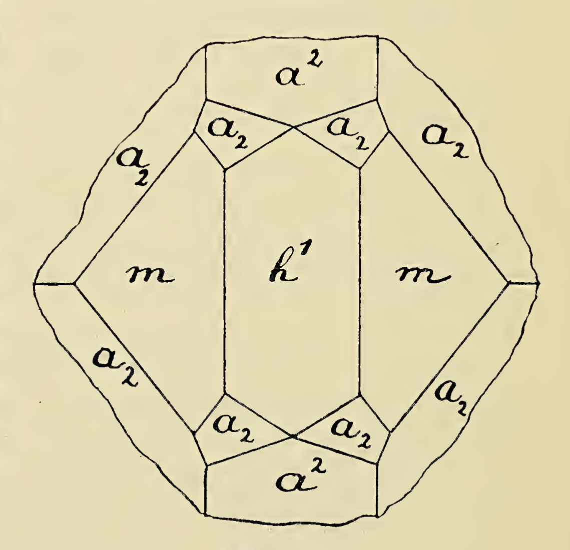


Fig. 16.

	Mesurés	Calculés
$m\ h^1$	45°	45°
$a_2\ a_2$ sur h^2	52°24′	52°33′50″
$h^1\ a_2$	31°30′	31°43′17″
$m\ a_2$	36°40′	36°40′54″
$a_2\ a_2$ sur $b^{\frac{1}{2}}$	47° 7′	47°16′46″
$a_2\ a_2$ sur $a^{\frac{2}{3}}$	33°	32°56′35″
$h_1\ a^2$	57°17′	57°22′

J'ai adopté l'orientation de Des Cloizeaux (1); ce savant dit que la forme a_2 est très commune dans les zircons des sables aurifères de presque toutes les localités : il est intéressant de noter que les cristaux de *Ma-Niembe* proviennent de sables aurifères et qu'il en est de même du cristal de *Yebo (Aruwimi)* décrit dans mon premier mémoire (p. 26) et qui présente aussi la forme a_2 (2).

Kundelungu.

Proviennent probablement de la roche diamantifère de *Chilonga*. Ce sont des grains roulés, incolores, translucides, rayant le quartz. Leur densité, déterminée sur douze grains, a été trouvée égale à 4,4.

Ayant brisé l'un d'entre eux, il m'a montré, au microscope, de nombreuses lamelles avec l'axe optique excentrique d'un uniaxe et de nombreux cercles d'égal retard. Le signe optique du minéral, constaté sur plusieurs de ces lamelles, est nettement positif.

Ce sont bien là tous les caractères du zircon.

(1) Manuel de Minéralogie, 1862, t. I., p. 154.

(2) La même forme a été signalée par M. Collon sur un cristal provenant de sables aurifères de Mariinsk (Tomsk,) (*Ann. Soc. Geol. de Belg.*, t. XIX, p. 49.)

Andalousite.

Muika (Kiambi).

A. — Prismes opaques, rosés, de plus d'un centimètre de côté, ressemblant aux prismes de Tillenberg. Des lamelles, détachées parallèlement aux faces du prisme, montrent, excentrique, l'axe optique d'un biaxe. Ces cristaux proviennent d'un granite pegmatoïde (M. Mathieu).

B. Var. *Chiastolite.* — Dans un schiste phylladeux, noir, micacé, de la même localité (M. Mathieu), on voit des prismes de plusieurs centimètres de longueur, roses bruns mais englobant une matière noire qui, dans une section, présente une orientation grossière en forme de croix dont les branches, dirigées suivant les diagonales du prisme, s'élargissent à partir du centre. Les faces du prisme sont transformées en une matière micacée montrant une bissectrice négative; l'angle des axes, mesurés en comparant la distance D de leurs pôles à la distance d des pôles d'une lame d'aragonite pour laquelle $2\ E = 31°$, a donné $2\ E = 43°56'$.

Lufonzo (*lac Moero*).

Dans un calcaire cristallin, des prismes d'une matière faisant corps avec la masse doivent être rapportés à l'andalousite. Ils sont complètement altérés en une matière micacée, biaxe, négative. De même un prisme, isolé de la masse, à section grossièrement carrée, se terminant en un cône aigu et dont la substance s'écrase facilement entre deux lames de verre, a montré, au microscope, de nombreuses lamelles, très petites, peu biréfringentes, biaxes, à axes très écartés, la bissectrice normale à la lamelle étant négative.

Disthène.

Luushia (*Haut Katanga*).

Dans les cavités d'une malachite en très petits cristaux agglomérés entre eux, M. Studt avait trouvé une substance en lamelles fibreuses où la présence de silice, d'alumine, de cuivre et d'eau avait été décelée.

Ayant retrouvé avec lui, au cours d'une visite à cette mine de cuivre en juillet 1911, quelques échantillons de ce minéral, en

lamelles allongées, fibreuses, blanches, je les ai identifiés avec le disthène, dont ils possèdent bien tous les caractères : lamelles allongées, avec plans de cassure perpendiculaires à l'allongement ; extinction oblique ; bissectrice d'axes écartés, et négative, perpendiculaire à la lamelle ; trace du plan des axes optiques faisant un angle de 30° environ avec la direction d'allongement.

Certaines de ces fibres colorent, au chalumeau, la flamme en vert et paraissent fondre ; mais, après en avoir isolé de bien incolores, j'ai pu constater que, tout en devenant opaques, elles étaient parfaitement infusibles. La coloration de la flamme, parfois constatée, et la présence du cuivre décelée par l'essai chimique, est due à de la malachite insérée entre les lamelles de disthène.

La présence de ce minéral dans des échantillons d'affleurement d'un gîte de cuivre du Katanga est intéressante à noter.

Luombwa (Haut-Katanga).

On a trouvé le même minéral en cette localité, en petites lamelles h^1 d'un bleu pâle.

Tourmaline.

Kichali (Kikondja).

Gros cristal noir, pesant 60 grammes, provenant d'un granite à muscovite (M. Mathieu), formé du prisme d^1 fortement strié verticalement, et surmonté du rhomboèdre p en larges faces modifiées par b^1.

Muungue-Kakengo (Lukulu).

Cristal noir, de 20 centimètres de hauteur et de 8 d'épaisseur, d'un granite à muscovite (M. Mathieu), formé du prisme hexagonal d^1, modifié par le prisme trigonal e^2 en larges faces et par le prisme trigonal E^2 en fines troncatures et surmonté du rhomboèdre p.

Moanza (Mts Hakansson).

Des prismes noirs, de 2 à 4 centimètres de longueur, présentant les faces des prismes e^2, E^2 et d^1, se rencontrent en grandes quantités dans les micaschistes de cette région.

Masangule (*Haut Katanga*).

Je signale une roche fibreuse, noire, formée d'innombrables petites aiguilles de tourmaline, ayant quelques dixièmes de millimètre de longueur, comprimées parallèlement entre elles.

Talc.

Ce minéral forme l'un des éléments les plus abondants de certaines roches minéralisées des gîtes de cuivre du Katanga.

On le rencontre à *Luushia* en lamelles assez grandes, caractéristiques.

Pyromorphite.

Palabala (*Bas Congo*).

Groupe de très jolis cristaux verts, hauts de 2 millimètres à peine, et indiqués, dans ma collection, comme provenant de cette localité. Ce sont des prismes m, avec base p, modifiés par h^1 et b^1 en troncatures extrêmement fines :

$m\, b^1$: Mesuré : 49°24′ Calculé : 49°38′.

Descloizite.

Ruwe (*Haut Katanga*).

Dans une description faite en 1905 [1] du gîte auro-platinifère de Ruwe, j'écrivais : « Très probablement, le plomb, et peut-être » le cuivre, sont alliés, dans ce sable, à l'acide vanadique, formant un minéral qui se rapproche de la Descloizite ou de la » Psittacinite. »

J'ai, depuis, mentionné la Psittacinite trouvée à Ruwe. On a recueilli, en 1910, dans le même gisement, au cours de lavages aurifères, des cristaux de Descloizite que je décris ici.

Ce minéral se présente, à Ruwe, en cristaux de 3 à 6 millimètres de longueur, complètement terminés, noirs, à éclat résineux. Au chalumeau, sur le charbon, ils donnent, avec une aréole jaune, des

[1] Compte-rendu du Congrès international de Géologie appliquée de Liége.

globules de plomb et une scorie noire. Ils rayent nettement la calcite sans rayer la fluorine. La figure 17 montre leur forme : cependant, les faces a^2 n'existent pas sur tous les cristaux, non

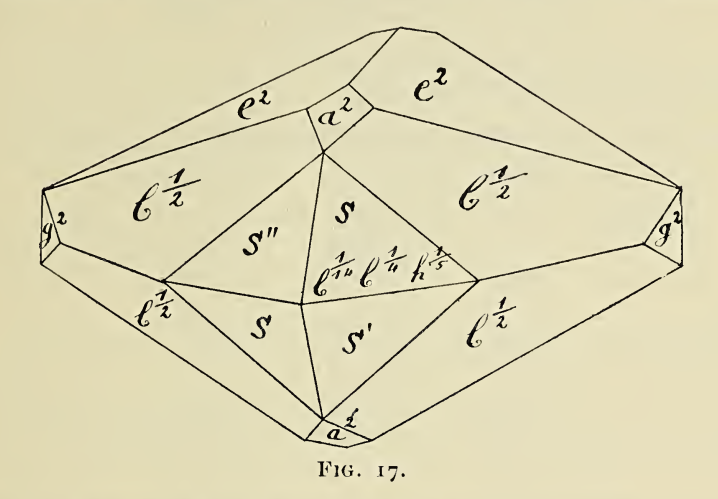


Fig. 17.

plus que les faces g^2 ; les faces e^2 sont parfois très petites ; les faces $b^{\frac{1}{2}}$ et S sont toujours bien développées.

Toutes ces faces sont peu réfléchissantes et ne permettent pas de bonnes mesures. Ceci est d'ailleurs la règle dans les cristaux de Descloizite, si l'on en juge par les chiffres indiqués par divers auteurs. Par exemple :

	Calculés		Mesurés
	von Rath *in* Dana	Des Cloiz.	*in* Des Cloiz.
$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}$ sur m	67°28′	66°	de 64°30′ à 66°45′
$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}$ sur e^1	89° 6′	90°26′	de 88° à 90°19′
$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}$ sur a^1	53° 4′	53° 4′	de 52° à 54°34′

Dans ces conditions, et après avoir fait de nombreuse mesures sur les cristaux de Ruwe, j'ai cru bon de baser mes calculs sur mes mesures les plus nettes, qui sont :

$a^2\ a^2$ sur p = 65°29′ (26′, 32′)

$g^2\ g^2$ sur g^1 = 53°48 (54° 4′ — 53°40′, 30′,54′)

On a, en ce cas :

$$\log. a = \bar{1},8175890 \qquad \log. c = \bar{1},9268408$$
$$a : b : c = 0,657036 : 1 : 0,844969$$
$$mm = 66°36'46''$$

Voici le tableau de comparaison :

	Mesurés	Calculés		
		Buttg	Rath	Des Cl.
$e^2\, e^2$ sur p	45°30'	45°48'24''	43°49'30''	44°36'
$b^{\frac{1}{2}}\, b^{\frac{1}{2}}$ sur m	66°40'	66° 2'13''	67°28'	*66°
$b^{\frac{1}{2}}\, b^{\frac{1}{2}}$ sur e^1	90°10'	88°58'39''	*89° 6'	90°26'
$b^{\frac{1}{2}}\, b^{\frac{1}{2}}$ sur a^1	54°30'	54°49'47''	*53° 4'	*53° 4'
$b^{\frac{1}{2}}\, e^2$	47°16'	47° 4'15''	47° 0'30''	47°40'
$a^2\, a^2$ sur p	65°29'	*65°29'	64°33'30''	66°10'
$a^2\, b^{\frac{1}{2}}$	33°	32° 8'21''		
$g^2\, g^2$ sur g^1	53°48'	*53°48'	55°15'30''	55°48'

Les faces S ont donné lieu aux mesures suivantes :

$$SS' = 44° \,(0', 0') = \alpha$$
$$Sb^{\frac{1}{2}} = 15°50 \,(40', 16°) = \beta$$
$$SS'' = 35°30' \text{ à } 38° = \gamma$$
$$S'S'' = 57° \text{ à } 59° = \delta$$

Partant des seules mesures nettes, α et β, on attribue à S la notation (955) de la forme $S = b^{\frac{1}{14}}\, b^{\frac{1}{4}}\, h^{\frac{1}{5}}$, pour laquelle on calcule :

$$\alpha = 44°10'30''$$
$$\beta = 16°1'14''$$
$$\gamma = 37°3'3''$$
$$\delta = 58°58'53''$$

Cette forme ne peut être confondue avec aucune autre analogue (dont le pôle se trouve dans le triangle $p\, h^1\, m$) déjà renseignée

dans la descloizite, comme le montre le tableau suivant, qui renseigne l'angle ω du grand cercle passant par p et le pôle de la face considérée avec le grand cercle h^1 p et l'angle φ que la face fait avec p.

	ω	φ
$S = 955$	20° 3′11″	67°54′45″
$a_3 = 211$	18°11′11″	69°43′38″
$\eta = 641$	23°39′16″	83°13′49″
$k = 861$	26°13′59″	85° 1′ 2″

Les faces S, a^2 et g^1 paraissent appartenir à une croûte de deuxième formation recouvrant les cristaux $b^{\frac{1}{2}}e^2$.

Ces cristaux se brisent parallèlement à g^1, sans que l'on puisse distinguer un vrai clivage. Un éclat, ainsi détaché, a montré au microscope un dichroïsme intense, la teinte passant du jaune brun clair au brun presque noir. La plage est parallèle au plan des axes optiques.

La descloizite de Ruwe contient du cuivre en proportion très notable. Comme le nom de *Cuprodescloizite* a été donné à une descloizite riche en cuivre, mais se présentant *en croûtes formées par l'agglomération de nombreuses aiguilles plus ou moins fines intimement soudées les unes aux autres* (¹), et comme le minéral de Ruwe se présente au contraire en beaux cristaux bien définis, je crois préférable de lui conserver le nom de *Descloizite*.

Psittacinite var. **Mottramite.**

Ruwe (*Haut Katanga*).

Globules de 2 à 6 millimètres, mamelonnés, vert-serin à la surface, noirs dans la cassure, à poussière jaune verdâtre. rayant nettement la fluorine sans rayer l'apatite ; au chalumeau, décrépitent, fondent facilement en donnant une perle noire ; la flamme est faiblement colorée en vert,

(¹) Des Cloizeaux, t. II, p. 281.

Cette variété paraît bien se distinguer de la *Psittacinite* rappelée plus haut et provenant du même gisement, laquelle se présente en petits globules de moins de 1/2 millimètre, formant des croûtes vertes sur la roche du filon de Ruwe et qui se résoût au microscope en fines aiguilles.

D'ailleurs, l'étude de ces diverses variétés minéralogiques est encore peu précise. Il y a lieu d'espérer que l'on trouvera à Ruwe, au cours de l'exploitation de cette mine, des échantillons bien définis.

Vivianite.

Stanley-Pool.

Cet échantillon fait partie des collections (n° 1303) du Musée de Tervueren, où il a été envoyé sous le nom de lignite, sans autre indication plus précise de localité. Il est probable qu'il provient d'un dépôt de fer de marais où la présence de matières organiques en voie de décomposition aura fait croire à la présence de lignite et où cet échantillon aura été choisi comme beau type de ce combustible.

C'est un cylindre de 20 centimètres de hauteur et de 12 centimètres de diamètre, formé de zones circulaires souvent séparées l'une de l'autre et maintenues entre elles par des cloisonnements verticaux. Ces zones sont constituées par des cristaux de vivianite, pouvant atteindre un centimètre de hauteur, agglomérés dans tous les sens; les parties convexes de ces zones sont parfois bien unies, tandis que les cristaux s'isolent sur la partie concave.

Ces cristaux sont, en général, constitués par des prismes allongés, tronqués, sur leurs arêtes obtuses, par le clivage facile. De nombreuses mesures, prises sur divers cristaux, ont donné, pour l'angle d'une des faces du prisme avec le clivage facile, 54°10′ (mesures variant de 53°57′ à 54°15′).

Il s'agit donc du prisme adopté pour primitif m et qui est défini par [1] :

$$m\ m_{\text{ant.}} = 71°52'$$

$$a^1\ h^1_{\text{adj.}} = 54°37'$$

$$b^{\frac{1}{2}}\ b^{\frac{1}{2}} \text{ sur } a^1 = 59°38'$$

[1] G. Cesàro. Description des minerais phosphatés, sulphatés et carbonatés du sol Belge, 1896.

d'où :

$\log. a = \bar{1}.8743641$ $\log. c = \bar{1}.8469087$

$$a : b : c = 0,748797 : 1 : 0,702925$$

$$\beta = p\ h^1 = 75°26'42'',7$$

Propriétés optiques. — Elles sont indiquées comme suit par Des Cloizeaux et Dana : plan des axes optiques perpendiculaire au plan de symétrie; bissectrice aiguë, positive, perpendiculaire à la diagonale horizontale et faisant (pour les rayons jaunes) des angles d'environ :

28°32' avec une normale à h^1 antérieur,
47°10' avec une normale à p.

Il suit de là que si l'on examine au microscope une lamelle g^1 de droite, portant les faces m (fig. 18), et si l'on place parallèlement à la section du polariseur la trace de m sur g^1, on obtiendra

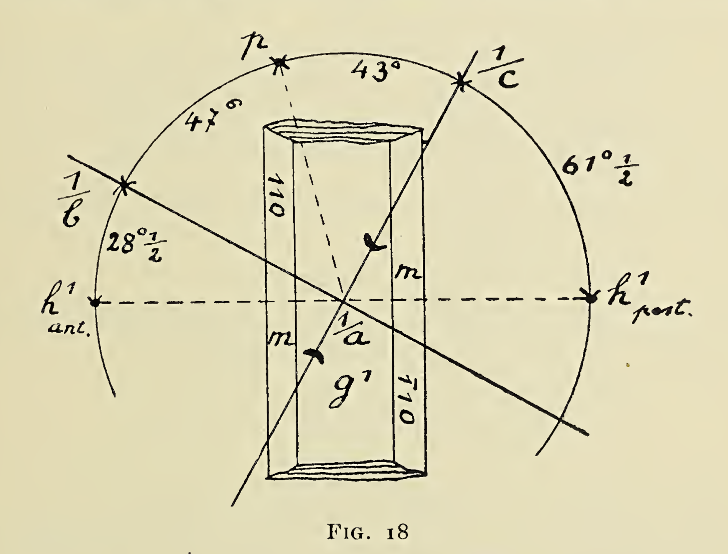


FIG. 18

l'extinction en tournant la platine du microscope, soit d'un angle de — 28° 1/2, soit d'un angle de + 61° 1/2.

C'est bien ce que l'on constate sur les cristaux de vivianite du Stanley-Pool.

Mais si, ensuite, sur ces mêmes cristaux, on cherche, en lumière parallèle, comment est dirigé le grand axe de l'ellipse de section

g^1 (c'est à dire $\frac{1}{c}$, puisque g^1 est perpendiculaire à la bissectrice obtuse $\frac{1}{a}$), on trouve, comme il est indiqué sur la figure, qu'il coïncide avec la direction d'extinction + 61 ½, alors que, d'après Des Cloizeaux, il devrait coïncider avec la direction — 28° ½. D'ailleurs, en lumière convergente on voit que la trace du plan des axes optiques sur g^1 coïncide bien également avec la direction d'extinction + 61° ½ et que la bissectrice perpendiculaire à g^1 est une bissectrice d'axes très écartés.

Cette orientation optique a été précisée sur de nombreux cristaux de vivianite du Congo. Comme elle diffère complètement, quant à la position du plan des axes optiques, de l'orientation mentionnée par les auteurs, j'ai examiné d'abord si, en plaçant horizontalement le prisme pris d'abord pour primitif *m* dans mes cristaux de Stanley-Pool, on ne pourrait conserver l'orientation optique de Des Cloizeaux; ce prisme serait dû alors à une troncature oblique de l'angle *a* du primitif.

On a mentionné, dans la vivianite, l'existence d'une face a^3, qui fait avec $h^1_{\text{ant.}}$ un angle de 93°38'31"; en supposant que le prisme en question, placé horizontalement, ait, pour troncature de l'arête supérieure, cette face a^3, la notation d'une de ses faces serait de la forme $\bar{1}\,k\,3$ et, en partant de l'angle mesuré $(\bar{1}\,k\,3)\,g^1 = \alpha = 54°10'$, on trouve :

$$k = 3{,}0881$$

Pour les formes de cette zone $a^3\,g^1$, les angles d'extinction sur g^1 comptés à partir de la normale à a^3, sont :

$$\text{pour } \frac{1}{c} = 65°$$

$$\text{pour } \frac{1}{b} = 25°$$

et ils s'écartent trop des angles mesurés sur de nombreux cristaux qui offraient des extinctions très nettes.

D'ailleurs, en prenant $k = 3$, on calcule, pour $(\bar{1}33)$:

$$\alpha = 54°57'.$$

Or, comme il est dit plus haut, les mesures ont donné des valeurs qui ne dépassent pas 54°15'.

La troncature a^4 du prisme primitif de la vivianite faisant avec $h^1_{ant.}$ un angle égal à 89°0'58", si l'on suppose que les faces du prisme considéré se trouvent en zone entre a^4 et g^1, les angles d'extinction sur g^1 comptés à partir de la normale à a^4 sont :

$$\text{pour } \frac{1}{c} = 60°30'$$

$$\text{pour } \frac{1}{b} = 29°30'$$

et l'on pourrait peut être, en se basant sur les mesures des angles d'extinction seules, adopter cette orientation. Seulement, dans ce cas, l'angle α, calculé pour la face $(\bar{1}44)$, est de 54°53'59" et il s'écarte encore trop de l'angle mesuré.

De plus les notations des diverses faces cristallines rencontrées dans les cristaux, deviennent alors compliquées ; c'est ainsi que, pour la face e^1, qui fait avec g^1 un angle δ = 55°46'12' (mesuré : 55°42'), on doit adopter :

$$\text{ou } 8\bar{7}2 = b^1\, b^{\frac{1}{15}}\, h^{\frac{1}{2}}, \text{ qui donne } \delta = 56°46'12''$$

$$\text{ou } \overline{12}.11.3 = b^1\, b^{\frac{1}{23}}\, h^{\frac{1}{3}}, \text{ qui donne } \delta = 55°32'14''$$

Il résulte de ce qui précède que, dans la vivianite du Stanley-Pool, l'orientation optique est la suivante :

Plan des axes optiques perpendiculaire au plan de symétrie ; bissectrice aiguë positive perpendiculaire à la diagonale horizontale et faisant des angles d'environ :

61° 1/2 *avec une normale à h^1 postérieure*

28° 1/2 *avec une normale à p supérieure.*

J'ai vérifié que l'orientation optique était la même dans des cristaux de vivianite de *Leadhills* (*Colorado*) : un cristal, allongé verticalement, portait les faces *m* (mesuré : mg^1 = 54° à 54°12'), et était bordé vers le haut par une face courbe perpendiculaire à g^1, formée d'une suite de o^m parmi lesquels j'ai pu déterminer la notation $o^{\frac{1}{3}}$.

M. G. Cesàro, à qui j'ai communiqué ces résultats, a bien voulu examiner des cristaux de vivianite du *Cornwall* et a constaté la

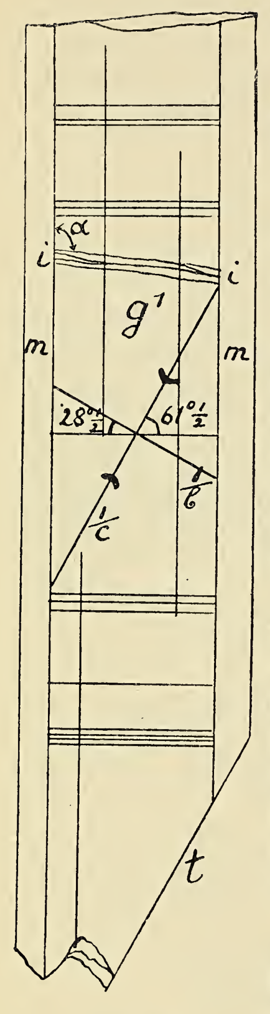


Fig. 19.

même orientation optique que celle des vivianites du Congo et du Colorado.

Il y aurait donc lieu de modifier dans le sens indiqué ci-dessus l'orientation mentionnée par les auteurs.

Clivages. — Dana renseigne, dans la vivianite, en plus des clivages g^1 parfait et h^1 en traces, des cassures fibreuses horizontales.

Les clivages g^1 et h^1 existent sur les cristaux du Stanley-Pool, le premier très facile, le second se montrant, interrompu, dans les lamelles, comme l'indique la figure 19, sur laquelle sont également indiquées les cassures fibreuses horizontales, très fréquentes dans les cristaux du Congo : ces cassures sont nettement normales à l'arête mg^1.

Lorsqu'on plie légèrement le cristal vers le milieu, en l'appuyant par exemple sur de la cire, il se produit au point de courbure, lorsque le cristal est assez épais, une série de fissures *i i* (fig. 19), s'enchevêtrant les unes dans les autres, *qui ne sont pas normales* à h^1 : la moyenne de mes mesures de l'angle α a donné 94°, ce qui correspond approximativement à a^3.

Couleur. — Les cristaux assez épais du Stanley-Pool, examinés à travers g^1, montrent une teinte légèrement vert-jaunâtre; à travers m ou h^1, ils montrent une belle couleur bleue. Les lames minces g^1 sont incolores ; cependant, les cristaux présentent souvent des parties d'un blanc mat, formant des taches dans le corps du minéral et qui restent complètement opaques en lames minces : le clivage g^1 s'effectue sans interruption au travers de ces plaques blanches.

Description des cristaux. — De nombreuses lamelles, examinées au microscope, se terminent par une cassure droite très nette t

(fig. 19) qui est parallèle au plan des axes optiques ; on a donc $t\ h^1_{post} = 28°30'$. La face o^m dont t est la projection est approximativement $o^{\frac{3}{5}}$; on calcule : $h^1\ o^{\frac{3}{5}} = 28°3'32''$.

La figure 20 représente une autre lamelle ayant la forme d'un parallélogramme dont le petit côté est bordé par m (mesuré : $m\ g^1 = 54°10'$) et dont les grands côtés, très nets, font avec h^1 un angle de 63°, ce qui correspond à o^4 (calculé : $h^1\ o^4 = 63°20'19''$).

FIG. 20.

La figure 21 représente un cristal très intéressant, qui mesure 2,5 de hauteur, sur 2 de largeur et 0,5 d'épaisseur. Ce cristal porte les faces m et g^1, une face $a^{\frac{5}{2}}$ striée parallèlement à son intersection avec g^1, une face e^1 et une face S.

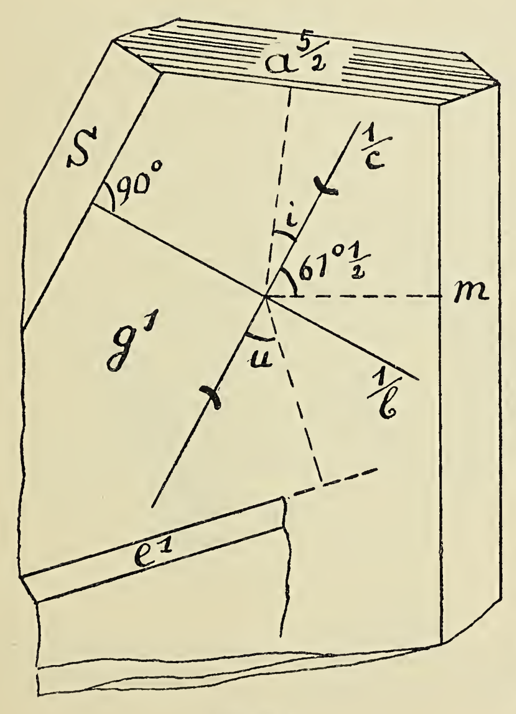


FIG. 21.

La notation de la face $a^{\frac{5}{2}}$ résulte des mesures suivantes :

$$g^1\ a^{\frac{5}{2}} = 89°54'$$
calculé : 90°

$$m\ a^{\frac{5}{2}} = 84°11'$$
calculé : 84°5'8''

ainsi que de l'angle $i = 21°$ que la normale à sa trace fait avec la direction d'extinction $\frac{1}{c}$.

La notation de la face e^1 résulte de ce que, la normale à sa trace sur g^1 faisant avec $\frac{1}{c}$ un angle $u = 43°$, on a mesuré au

goniomètre : $g^1 e^1 = 55°32'$; on calcule : $u = 43°3'$ et $g^1 e^1 = 55°46'12'$.

La face *S*, que j'ai retrouvée sur d'autres cristaux, coupe g^1 parallèlement à la direction d'extinction $\frac{1}{c}$; elle fait donc partie de la zone $g^1 o^{\frac{3}{5}}$ et sa notation est de la forme 5 *k* 3. On a mesuré :

$$g^1\, S = \gamma = 50°20',$$

ce qui donne :

$$k = 7,5239.$$

Prenant $k = 7,5$, on adopte la notation :

$$10.15.6 = b^{\frac{1}{5}}\, d^1\, g^{\frac{5}{6}}$$

pour laquelle on calcule : $\gamma = 50°25'22''$ (¹).

Macle (?). — Le cristal de la figure 21 faisait partie d'un groupement représenté sur la figure 22 ; les faces g^1 étaient dans

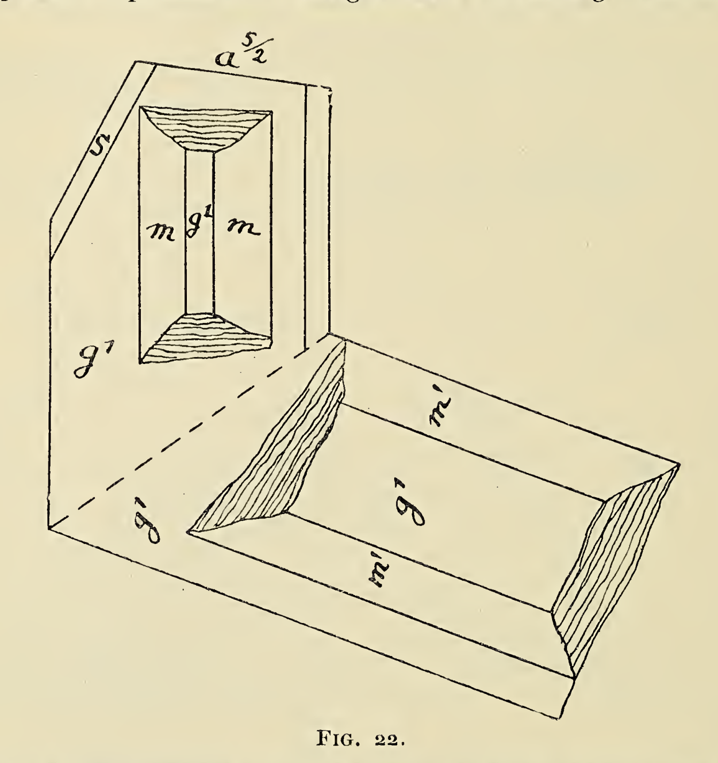


Fig. 22.

(¹) Il y a lieu d'observer ici que la notation ne serait pas simplifiée si l'on orientait le cristal en donnant à h^1 la notation a^4 ; on trouve en effet en ce cas : $S = \bar{5}86 = b^{\frac{1}{3}}\, d^{\frac{1}{13}}\, g^{\frac{1}{6}}$.

le même plan ; malheureusement, alors que je commençais les mesures goniométriques, les deux cristaux se sont détachés brusquement sans qu'il se produisît d'ailleurs de plan de cassure net ; de plus, la partie assez épaisse $m\,g^1$, qui reposait, par une face g^1, sur le cristal supérieur décrit plus haut, s'est décollée en même temps que devenait visible, sur le cristal de la figure 21, la face e^1.

J'avais toutefois pu mesurer :

$$mm' = 58°20' \text{ (une seule mesure)} ;$$

ceci correspondrait à une macle par rapport à o^2, qui donnerait $m\,m^1 = 57°50'$.

Je n'ai pas retrouvé de groupement analogue. Cette macle reste donc douteuse.

Cyanotrichite.

Luushia (Haut-Katanga).

Je rapporte provisoirement à cette espèce minérale des aiguilles très fines, d'un bleu très clair, que j'ai trouvées sur de la malachite du gisement de Luushia et dans lesquelles un essai chimique a décelé la présence de l'acide sulfurique, de l'alumine et du cuivre.

Au microscope, ces aiguilles, incolores en lumière naturelle, prennent des teintes du premier ordre entre nicols croisés et s'éteignent parallèlement à l'allongement ; cet allongement est toujours *positif* : ceci correspond à l'orientation optique des aiguilles de cyanotrichite dans lesquelles le plan des axes optiques est parallèle à l'allongement, et la bissectrice obtuse, *positive*, est dirigée suivant l'allongement.

Il est vrai que Dana renseigne la cyanotrichite comme étant fortement pléochroïque, mais je n'ai pu constater ce caractère sur un échantillon du Banat que je possède.

Uccle, le 29 juillet 1912.

Table des localités.

Table des minéraux décrits.

Description des minéraux du Congo Belge, par H. Buttgenbach.

Rapport de M. G. Cesàro, *1[er] rapporteur.*

C'est avec grand intérêt que j'ai lu le travail de M. Buttgenbach sur les minéraux du Congo Belge ; j'en ai même examiné plusieurs parties d'une manière détaillée et je puis dire que ce mémoire représente une grande quantité de travail.

Je citerai les cristaux d'*anatase* de Mutendele pour lesquels l'auteur nous amène à connaître une série de formes nouvelles pour l'*anatase* : outre quelques quadroctaèdres, l'auteur signale le prisme octogonal h^2 et les trois dioctaèdres

$$P = 915$$
$$S = 11.3.7$$
$$T = 34.4.25.$$

A propos de la dernière forme je pense que la notation adoptée par l'auteur peut être avantageusement remplacée par

$$35.4.25,$$

notation à peine plus compliquée et qui donne une meilleure concordance.

	Calculé.		Mesuré.
	34.4.25	35.4.25	
φ	12°24',5	12°6',5	12°13'
λ	35°24',5	35°39'	35°34'

* * *

Les cristaux de *descloizite* de Ruwe paraissent plus nets que ceux des autres localités ; aussi l'auteur a calculé les paramètres de l'espèce en partant des angles mesurés par lui sur ces cristaux.

Rhomboctaèdre S = 955. — Les cristaux de Ruwe sont formés du rhomboctaèdre $b^{\frac{1}{2}}$, modifié par les prismes e^2, a^2 et g^2 ; en outre, les angles x de $b^{\frac{1}{2}}$ portent en pointement un rhomboctaèdre, bien développé dans tous les cristaux, auquel le calcul assigne la notation 955. Cette forme est voisine de a_3 = 211, mais ne peut lui être identifiée, parce que les angles correspondants diffèrent beaucoup ; ainsi, l'angle de l'arête basique est de 44°10',5 pour 955 et de 40°32',5 pour 211.

On peut se demander si l'existence de a_3 dans la *descloizite* est bien réelle, ou s'il ne s'agit pas de 955 observée dans des conditions peu favorables. En effet, Des Cloizeaux (p. 278) ne cite a_3 dans aucune combinaison de formes ; aucun angle *mesuré* relatif à a_3 ne figure dans le tableau des incidences, et cependant, dans ce tableau, Des Cloizeaux a inscrit, en même temps que les siennes, les mesures prises par Websky sur les cristaux de Cordoba et celles que von Ratte a obtenues sur ceux de la même localité et sur ceux de Lake Valley.

L'existence de 211 doit être considérée comme douteuse.



Vivianite. — Dans l'étude des cristaux de *vivianite* de Stanley-Pool M. Buttgenbach est parvenu à reconnaître que l'orientation optique indiquée par les auteurs était inexacte. Voici la vraie orientation :

Le clivage facile g^1 est perpendiculaire à la bissectrice négative ; ce clivage contient donc l'axe moyen d'élasticité et la bissectrice positive ; l'axe moyen s'incline en haut vers le spectateur en faisant un angle de 28°,5 avec l'horizontale, tandis que la bissectrice positive s'incline vers l'arrière, en faisant donc 61°,5 avec l'horizontale.

Dans l'étude détaillée des cristaux de *vivianite*, l'auteur a rencontré la nouvelle forme $a^{\frac{5}{2}} = \bar{2}05$, les profils $o^{\frac{5}{3}} = 503$ et $o^4 = 104$ ainsi que le nouveau prisme clinorhombique

$$S = 10.15.6 = b^{\frac{1}{25}} \, d^{\frac{1}{5}} \, g^{\frac{1}{6}}.$$

La dernière forme, quoique basée sur le fait que la trace d'une de ses faces sur g^1 coïncide avec la bissectrice positive, coïncidence qui ne peut être qu'approximative, me semble suffisamment bien établie.

***

Je propose à la Société de voter l'insertion du travail de M. Buttgenbach dans nos *Mémoires* ainsi que la reproduction des vingt-deux figures qui accompagnent le texte.

G. Cesàro.

Cheratte, le 28 août 1912.

Rapport de M. C. Malaise, *2me rapporteur.*

J'adhère complètement aux conclusions de mon savant confrère.

C. Malaise.

Gembloux, le 15 septembre 1912.

Rapport de M. F. Kaisin, *3me rapporteur.*

J'ai lu avec le plus grand intérêt le mémoire de M. Buttgenbach. Je me joins volontiers à mon savant collègue M. Cesàro pour en proposer l'insertion aux *Mémoires*, avec les figures qui l'accompagnent.

F. Kaisin.

Louvain, le 1er Octobre 1912.

Esquisse géologique du bassin de la Lovoï (Bas-Katanga),

PAR

F.-F. Mathieu.

(Planche II)

INTRODUCTION.

Ayant été attaché à la mission de la Société des Recherches minière du Bas-Katanga, de mars 1910 à mars 1912, en qualité de géologue, j'ai au cours de ces deux années exploré au point de vue géologique et minier une grande partie du Bas-Katanga.

Les principales régions que j'ai eu l'occasion d'étudier sont :

1°) Kongolo-Toa par un itinéraire longeant la Luika pour atteindre la haute Luama près de Kabondwé.

2°) Environs de Toa (Albertville).

3°) Rives du Tanganyika par un itinéraire de Toa à Baudouinville.

4° Bassin de la Lukulu et de Lufuko ; itinéraire de Baudouinville à Kiambi par Lusaka.

5° Rive droite de la Luvua, de Kiambi à Ankoro et de Kiambi à Pweto.

6°) Environs du lac Moëro (Pweto-Lukonzolwa-Kilwa-Kapulo).

7°) Région montagneuse des Mulumbe et des Kibara par un itinéraire de Pweto à Kikondja.

8°) Bassin de la Lovoï par l'itinéraire de Kikondja-Kayéyé-Sungu-Lenge-Bulembo-Tshikala-Kikondja.

9°) Route de Kikondja-Kabongo-Kisengwa-Buli-Kongolo.

10°) Région de la Lufira inférieure et des monts Kilongwé.

11°) Route de Kikondja-Mulongo-Munené-Kiambi.

12°) Route de Kiambi à Lubile et retour à Kiambi par Songé.

Le travail que je présente comme thèse concerne spécialement

la géologie du bassin de la Lovoï ; outre mes observations personnelles (n° 8-9-11), j'ai utilisé les travaux de M. J. Cornet (1) se rapportant à cette région, les rapports de MM. Tréfois, Grosset, et Lancsweert et les conclusions tirées de la détermination d'une série d'échantillons qui me furent remis par M. le docteur Gérard.

Ce travail n'a pas la prétention d'être définitif ; dans l'état actuel de nos connaissances géologiques il serait téméraire de vouloir ébaucher autre chose qu'une esquisse et les raccordements hypothétiques devront probablement être modifiés au fur et à mesure de l'avancement des recherches géologiques dans la région ; c'est dans cet ordre d'idées que j'ai accentué la teinte le long des itinéraires, afin de distinguer de suite les parties réellement reconnues des parties supposées mais probables.

Je suis heureux de pouvoir exprimer ici ma profonde reconnaissance à mon professeur et maître M. J. Cornet, pour le savant enseignement et les bienveillants conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer durant de nombreuses années ; je lui suis entièrement redevable de mon éducation géologique et, en ce qui concerne particulièrement la géologie congolaise, je dois le remercier d'avoir bien voulu mettre à mon entière disposition les précieux documents qu'il accumule sur cette question.

Je remercie également MM. Tréfois, Gérard et Grosset pour l'amabilité avec laquelle ils m'ont communiqué leurs notes et la Société des Recherches Minières du Bas-Katanga qui m'a autorisé à publier ce travail.

CHAPITRE I.

Généralités sur la région.

I.

Le bassin de la Lovoï est sensiblement limité entre les parallèles 7°20 et 9° Sud et les méridiens 25° et 26°40' E et couvre une superficie d'environ une fois et quart celle de la Belgique.

(1) M. J. Cornet. Les formations post-primaires. *Ann. Soc. Géol. de Belg.* t. XXI, *Mémoires*. — Observations sur les terrains anciens du Katanga. *Ann. Soc. Géol. de Bel.*, t. XXIV, *Mémoires*. — Géologie de Kikondja à Kabinda. *Bull. Soc. Belge de Géol.*, t. XXII (1908), *Mémoires*. — Le graben de l'Upemba. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXII, 1905, *Mémoires*.

La Lovoï, qui prend sa source sur les hauts plateaux sableux des Sambas, est d'abord dirigée N.-E. jusque près de la confluence du Kilubi ; à partir de ce point elle décrit un coude vers le Sud et reste orientée sensiblement W.-E. jusqu'à son embouchure située à environ 17 kilomètres de la sortie du Lualaba du lac du Kisalé ; sa largeur à son embouchure est de 200 mètres environ.

Les principaux affluents de la Lovoï sont :

Rive gauche : la Lusina, la Luniang·a, le Kilubi, la Muenzé, la Kankoli, la Lungoï.

Rive droite : la Muzika.

Outre ces rivières importantes, elle reçoit de nombreux tributaires qui, ruisseaux insignifiants à la saison sèche, deviennent de véritables torrents à la saison des pluies.

Par suite de la configuration de son bassin, le débit de la Lovoï subit des variations considérables suivant les saisons ; sous la latitude de Kikondja, les pluies commençant généralement en novembre pour finir au commencement de mai, la précipitation maximum ayant lieu en mars, le débit de la Lovoï atteint son maximum au début de mai pour baisser assez rapidement.

Nos observations géologiques ne sont pas strictement limitées au bassin de la Lovoï ; elles comprennent quelques itinéraires croisant des tributaires du Lualaba (Mulumbé), du lac Kabélé, (Luika, Kainumba) et de la Lubudi.

II.

La région comprise entre le Lualaba et le cours supérieur de la Lovoï (en amont de Bulembo) a été appelée Monts Hakansson, en souvenir du lieutenant suédois Hakansson, cartographe de la mission Delcommune, tué au passage de la Lovoï en 1891, par les indigènes de Kikondja.

L'axe de la chaîne est constitué d'un immense massif granitique arasé en un plateau ondulé, d'où émergent quelques collines et petites chaînes surbaissées ; vers l'Est, la topographie est moins uniforme sans être cependant très accidentée, mais le fait que ces collines de roches primaires aboutissent à la grande région déprimée du *graben de l'Upemba*, est de nature à leur donner un aspect général plus montagneux, plus pittoresque.

Depuis la confluence du Kilubi, la vallée de la Lovoï sépare les

monts Hakansson en deux massifs, le massif Nord se continuant par une série d'alignements de collines qui enserrent le fleuve près de Mulongo.

Les côtes les plus élevées des monts Hakansson ne dépassent pas de 500 mètres le niveau moyen du lac Kisalé.

III.

M. J. Cornet [1] a donné le nom de graben de l'Upemba à la partie alluviale, présentant les caractères d'une région affaissée, où coule la Lualaba, depuis les rapides de Kondé jusqu'au lac Kabamba. Les dernières dislocations du graben sont postérieures au dépôt des couches du Système du Lualaba, qui ont dû recouvrir la plaine alluviale avant les dislocations, vu que j'ai observé plusieurs lambeaux de ces couches *sur les deux lèvres des parties affaissées* (lambeau de Kikondja d'une part et de Kayumba-Lufira de l'autre) ; d'après M. J. Cornet, elles sont encore postérieures au dépôt du Conglomérat glaciaire du lac Kabélé, ramené par les affaissements de la côte 248 au dessus du Kabélé, au niveau de ce lac. La fracture principale Ouest, qui, dans la partie Nord du graben, semble se trouver au contact des quartzites du Système de Kabélé et des formations granitiques (voir plus loin), s'infléchit vers l'Est à la hauteur de Mulongo, là où le graben est limité par les collines qui barrent en quelque sorte le fleuve en aval du lac Kabamba. Cette fracture est jalonnée par les sources thermales de Konkula, Mulongo et Kiabuckoi.

IV.

La partie affaissée du graben est couverte de nombreux lacs qui, sauf le Kisalé, sont disposés latéralement au fleuve avec lequel ils sont reliés par des chenaux séparés de bourrelets alluviaux. Tous ces lacs jouent le rôle de réservoirs régularisant le débit du Lualaba, en accumulant les eaux au cours de la saison des pluies, pour les déverser dans le fleuve au début de la saison sèche ; c'est d'ailleurs grâce à cette circonstance que le Lualaba reste navigable une grande partie de l'année.

(1) J. Cornet. Le graben de l'Upemba.

Il résulte des belles études du capitaine Mauritzen (¹) que le régime hydrographique du lac Kisalé et des lacs d'amont est réglé par la Lovoï ; sitôt les pluies commencées le niveau de cette rivière monte rapidement et son débit étant considérable, elle alimente à elle seule le fleuve en refoulant les eaux du Haut-Lualaba dans les lacs réservoirs du Kisalé et d'amont ; lorsque les pluies cessent, la Lovoï baisse rapidement et les eaux accumulées dans les lacs alimentent le fleuve. L'hypothèse du refoulement a été vérifiée par les jaugeages du capitaine Mauritzen qui a trouvé dans le fleuve un débit de 114 m^3 43 le 1er mai 1910, alors que ce débit atteignait 170 m^3 40 au 15 décembre 1909 (fin de la saison sèche) ; l'infériorité du débit du fleuve à la fin de la saison des pluies ne peut s'expliquer que par l'hypothèse d'un refoulement des eaux dans les lacs réservoirs. Par suite de ce régime, on comprend que la sédimentation soit intense et que ces lacs soient en voie de comblement.

Les dislocations qui donnèrent naissance au graben, se continuent encore de nos jours; il arrive en effet que les failles « *jouent* » et produisent des tremblements de terre ; j'ai déjà signalé (²) les secousses du 13 juillet et du 14 décembre 1910 ; plus récemment, le 1er janvier 1912, me trouvant à Kikondja, j'ai noté un ébranlement vers 1 heure du matin ; ce phénomène fut également ressenti par d'autres résidents.

V.

Toute la région du bassin de la Lovoï est habitée par des indigènes de race Baluba ; la population, là où elle n'a pas été décimée par la maladie du sommeil, est relativement dense ; les grands centres de population sont Kikondja, Sungu Lengé et Kabongo.

Les riverains du Lualaba et des lacs se livrent à l'industrie de la pêche ; autrefois il n'était pas rare de voir des caravanes entières venir de Kabinda et de Kabongo à Kikondja pour s'y ravitailler en poisson. Vers l'intérieur, dans la région des Hakans-

(¹) Communication personnelle. Le problème du lac Kisalé. *Revue Congolaise*, avril 1912.

(²) Observations sur les tremblements de terre au Katanga, d'après les lettres de MM. Mathieu et Mauritzen publiées par E. L. *Ciel et Terre*, juin 1911.

son et au Nord de la Lovoï on trouve une population industrieuse pratiquant la métallurgie et le travail du fer.

Le climat, ici comme dans tout le Katanga, est caractérisé par l'existence de deux saisons ; la saison sèche commence en mai pour finir en novembre ; une courte saison sèche de quelques semaines s'intercale cependant dans la saison des pluies vers la mi-janvier. Il existe de véritables aires de précipitation et les résidents constatent que les pluies sont moins abondantes à Kikondja qu'aux environs.

Il résulte de quelques mesures de températures faites à Kikondja durant les mois de juillet et août, que la t° maximum y était de 33° et la t° minimum de 17.

La maladie du sommeil est plutôt en décroissance; la région qui fut particulièrement décimée se trouve en amont de Kikondja jusque Bukama ; d'après le docteur Gérard, les villages situés entre Biungué et Bukama occupaient, avant l'arrivée de la maladie du sommeil, un développement de près de 55 kilomètres de rives avec une population d'environ 30.000 habitants ; actuellement il ne reste plus que 5 kil. 900 de rives habitées par une population de 600 à 700 habitants en train de disparaître ; les rives du fleuve en aval de Kikondja jusque près d'Ankoro, les monts Hakansson et la haute Lovoï sont à peu près indemnes jusqu'à ce jour.

CHAPITRE II.

Observations personnelles.

I. KIKONDJA

Le poste de Kikondja est bâti sur une petite colline, distante de plus de 3 kilomètres de la rive et dominant le niveau moyen du lac Kisalé d'environ 70 mètres.

Au S. W. du poste se trouve une chaine montagneuse orientée N. NW. et formée de 4 collines dénommées respectivement : Katongo, Sungulua, Kimbué ; le point culminant atteint la côte 450 m. par rapport au zéro du lac.

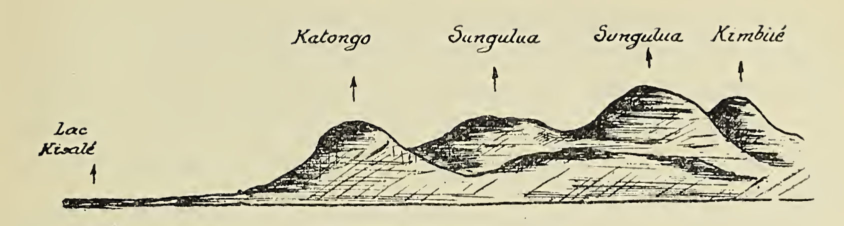


Fig. 1. — Les collines de Kikondja.

Les affleurements des environs montrent les roches caractéristiques du système du Fungé : quartzite gris, quartzite grenu micacé, quartzite micacé passant au micaschiste ; ces roches gisent en couches dirigées| N. 30 à 40 E., d'inclinaison variable mais souvent très forte.

Il existe plusieurs pointements de roches granitiques, notamment sur un petit mamelon situé à droite de la route Kikondja-Lukila ; *le granite est souvent tourmalinifère ou grenatifère.* Outre ces affleurements de granite proprement dit, on trouve dans le massif montagneux et près de l'ancien poste, unesorte de greisen tourmalinifère, roche exclusivement constituée de quartz blanc ou laiteux, de muscovite et de tourmaline.

Toute cette région est traversée de filons de quartz pouvant se rapporter à deux grands systèmes filoniens orientés sensiblement N. NE et E-W.

La tourmaline noire abonde dans les filons et dans les roches ; mélangée au quartz elle forme parfois de véritables zones de tourmalinite ; certains cristaux volumineux atteignent la grosseur du bras mais en général ce sont des cristaux de quelques centimètres adoptant un groupement parallèle ou étoilé. M. l'Ingénieur Tréfois m'a également signalé la présence de fines aiguilles de rubellite dans un micaschiste.

Outre la tourmaline j'ai déterminé les minéraux suivants : cassitérite, mispickel, pyrite, chalcopyrite, bornite, galène, oligiste, malachite, cuprite, mélaconise ; tous ces minéreaux se rencontrent en petites quantités dans des filons pauvrement minéralisés.

A la sortie du village du Chef Gandu on trouve, à proximité de la route de Bundu, quelques mauvais affleurements de grès rouge (système du Kundelungu).

II. — ITINÉRAIRES KIKONDJA-KAKWANGA.

Kikondja-Kisono. — Le sentier longe les rives du lac Kisalé ; le sol est sableux et micacé et on observe jusque près du village Katongo, plusieurs affleurements de quartzite, micaschiste et quartz tourmalinifère.

Avant d'arriver au village du chef Kibila le sol est recouvert d'une grenaille latéritisée, dans laquelle on trouve des débris d'argilite ; au delà j'ai observé quelques affleurements d'un schiste argileux verdâtre et d'un schiste siliceux jaunâtre ; en remontant un petit ravin à droite de la route, j'ai trouvé ces mêmes roches surmontées d'une argilite verte noduleuse en couches horizontales bien stratifiées ; ces roches appartiennent au système du Lualaba.

Le sol redevient ensuite sableux et micacé jusque Kisono ; à quelques kilomètres au N. W de ce village se trouvent les importantes collines Lungwé, où l'on voit affleurer des roches analogues à celles de Kikondja, avec prédominance d'un quartzite blanc ou sub-hyalin, grenu, micacé.

Kisono-Moyumbwé. — La route est peu accidentée et serpente tout le temps à travers une savane sableuse ; à mi-route nous longeons une petite colline qui paraît entièrement formée du quartzite grenu micacé déjà signalé ; le quartz se rencontre en fragments disséminés sur le sol.

Moyumbwé-diézi. — Près de Moyumbwé le sol sableux est recouvert de galets roulés parfois volumineux de quartz, quartzite et grès formant à certains endroits de véritables chaos.

Au delà des dernières cultures de Moyumbwé nous atteignons un plateau où, sur une étendue de plus de 5 kilomètres, nous étudions des affleurements des roches suivantes, parfois recouvertes de galets roulés :

Argilite fine, grise ou verdâtre, noduleuse
Schiste argileux gris zonaire
Psammite argileux jaunâtre
Grès argilo-calcareux jaune, tendre
Grès grossier friable.

Quelques bons affleurements montrent ces roches en couches

sensiblement horizontales ; elles appartiennent au système du Lualaba. Nous installons notre camp à Diéji-Kabengé, village entouré d'un cirque de petites collines entièrement recouvertes des galets roulés signalés à Moyumbwé.

Diéji-M'Gaba. — De Diéji notre route se dirige vers Tshiabanza ; jusque près de ce village aucun affleurement ; deux collines déprimées que nous longeons sont recouvertes des mêmes galets qu'à Diéji ; j'y ai trouvé un bloc assez volumineux montrant ces galets empâtés dans un ciment gréseux brunâtre.

Dans toute cette région jusque près de Tshiabanza, la topographie assez uniforme, est celle d'un plateau ondulé, d'où émergent quelques collines surbaissées ; le tout est recouvert d'une végétation de savane boisée ; à partir de Tschiabanza le paysage change d'aspect ; nous entrons dans une région montagneuse de relief très découpé et l'on aperçoit, sur les collines, les falaises et affleurements ruiniformes caractéristiques des régions calcaires ; nous sommes en effet sur les couches du système du Lubudi.

Une petite colline près du village Kayumba est presque entièrement formée d'un calcaire siliceux bréchoïde : des fragments sub-anguleux de grosseur variable de calcaire noir, brun et gris sont réunis par un ciment rougeâtre calcareux ; on y rencontre aussi un calcaire à nodules siliceux de structure concentrique et un calcaire dolomitique siliceux à surface d'altération rugueuse, caverneuse, brunâtre ; cette roche réapparaît à plusieurs reprises.

Il existe dans toute cette contrée calcaire plusieurs petites cavernes de dissolution, et une partie du cours de la rivière Mulumba est souterrain.

Au delà de Kayumba la route longe en corniche le flanc de l'importante colline Mulumba ; peu d'affleurements mais nombreux blocs de calcaire dolomitique fortement siliceux, grès dur zonaire jaune, brèche quartzeuse à ciment rougeâtre, etc. Ça et là nous trouvons également quelques fragments d'un quartzite, gris-rosé sub-miliaire veiné de quartz blanc, qui appartient vraisemblablement au système du Kabélé.

Avant d'arriver au village de M'Gaba nous croisons une colline formée des couches du Système du Lubudi, dirigées N S et plissées en anticlinal plat.

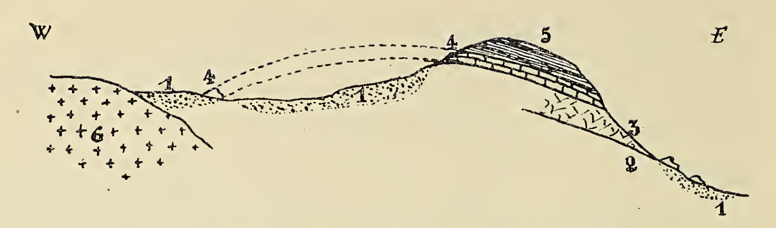


Fig. 2. — Coupe d'une colline près du village de M'Gaba.

5. Psammite jaunâtre.
4. Calcaire argileux, siliceux, feuilleté, gris avec croûte d'altération poreuse jaune.
3. Calcaire gris à cherts noirs et blancs ; les cherts semblent former de véritables lits.
2. Dolomie siliceuse caverneuse.
1. Couche superficielle.

Vers l'Ouest cet anticlinal vient buter contre un massif granitique qui forme l'axe des monts Hakansson ; les premiers affleurements se trouvent près de M'Gaba où j'ai déterminé un granite a éléments moyens, pauvre en mica et renfermant souvent de la hornblende.

M'Gaba-Kayéyé, — Les roches granitiques affleurent dans les nombreux ravins et ruisseaux entre M'Gaba et Kayéyé ; les principales variétés sont : granite à biotite à éléments moyens, granite à hornblende, microgranite. A la traversée de la rivière Musika, je note la présence de blocs arrondis de granite et de diabase.

Entre les deux villages de Kayéyé distants de 2 kilomètres, on trouve sur le sol quelques blocs d'un quartzite gris, qui affleure dans les collines situées à gauche de la route.

A proximité du campement on observe de grandes bosses d'une syénite quartzifère renfermant parfois de volumineux cubes de pyrite.

La route suivie entre les deux villages de Kayéyé marque approximativement la séparation du système du Kabélé et du massif granitique.

Kayéyé-Kaskiololo. — La route accidentée, croise successivement une série de collines et, suivant les cols, est souvent encaissée dans des vallons pittoresques.

Au début nous rencontrons quelques affleurements de granite et un séricitoschiste tourmalinifère ; les minuscules prismes de tourmaline noire adoptent généralement un groupement en forme de gerbe (schiste gerbifère).

Au delà de cet affleurement nous retrouvons le système du Kabélé ; la roche dominante est un quartzite blanc très dur à grain fin, accompagné de quartzites miliaires, de schiste phylladeux et de psammites rougeâtres zonaires. J'y ai relevé les caractéristiques

d = N — 60 — E i = 80 : 90°.

Avant d'arriver au village Dilamba, le granite réapparait ; c'est un granite à hornblende, pauvre en quartz et présentant une tendance schistoïde ; cette roche est analogue au granite syénitique de Matadi. Au delà de Dilamba, nous traversons plusieurs ruisseaux près desquels on voit affleurer les roches granitiques en blocs subarrondis ou en bosses énormes ; le quartz filonien se montre en fragments et petits blocs dans le lit des rivières, mais est toujours peu minéralisé (fer). Dans le lit de la rivière Lukunguï, un peu en amont de l'endroit où nous la passons à gué, on voit, sur les flancs encaissés de la vallée, des couches horizontales d'une argilite verte zonaire et d'un psammite argileux jaune ; il existe ici un lambeau peu important du système du Lualaba, car après avoir quitté la vallée de la Lukunguï, nous constatons que le sol redevient sableux et présente les caractères d'une arène granitique.

Kashiolo-Kasongo Mwana. — Les roches granitiques affleurent à plusieurs reprises ; elles se présentent à quelques endroits comme d'énormes bosses dénudées, visibles de loin. C'est d'ailleurs le type général des grands affleurements granitiques de cette région.

Kasongo Mwana-Sungu Lenge. — Les affleurements du début, paraissent la continuation du massif granitique des Monts Hakansson.

Au point où nous croisons la Lavoï, cette rivière, large de 25 mètres environ, coule dans une grande plaine marécageuse, couverte de hautes herbes et ne montrant aucun affleurement.

A la première traversée le lit du ruisseau Tembwé (affluent de la Lumwé qui se jette elle même dans la Lovoï), est emcombré de galets roulés et de débris de schistes argileux gris et bruns ; remontant le ruisseau nous voyons affleurer ces roches en dalles sensiblement horizontales ; un de ces schistes brunâtre renferme parfois de minuscules débris végétaux lignitifiés.

Au dela de la Tembwé, nous entrons dans une dépression marécageuse, couverte de cultures fertiles, limitée vers le Nord par les flancs escarpés du plateau de Sungu.

Le croquis ci-contre donne la coupe de la falaise de Sungu :

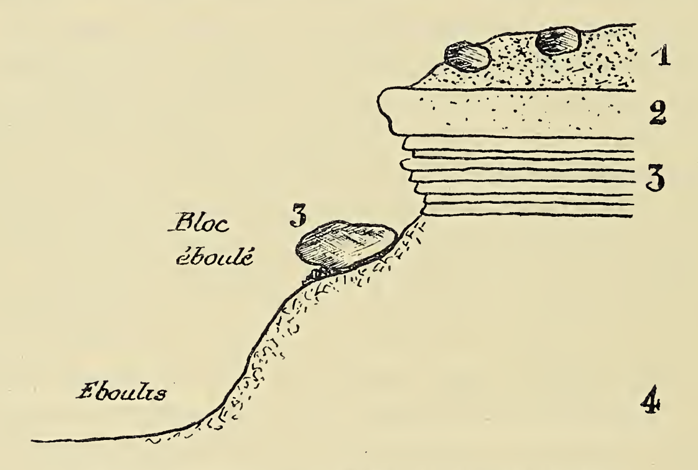


Fig. 3. — Coupe de la falaise de Sungu-Langé.

1. Sol superficiel sableux avec gros blocs de grès polymorphe.
2. Grès jaune friable.
3. Psammite gris rosé.
4. Eboulis dans lequel on trouve des blocs de psammite et des débris de schistes argileux colorés.

Le grès jaune réapparait à la deuxième et à la troisième traversée de la Tembwé. Le sentier remonte ensuite le flanc de la vallée pour aboutir au village de Sungu Lenge ; le sol est sableux rosé et on y trouve des blocs parfois volumineux de grès polymorphe (système du Lubilache) ; cette roche affleure en masse entre le village et le gîte d'étape installé a proximité.

Sungu Lenge-Sungu Muluba. — Les grès polymorphes affleurent en gros blocs à la traversée des ruisseaux Mutombo et

Mwané ; à 500 mètres environ, en aval de la route, ce dernier ruisseau coule en une série de cascades étagées sur les couches du système du Lualaba ; une petite chute de quelques mètres permet d'observer la superposition des grès polymorphes à de minces bancs d'une sorte d'argile plastique durcie, rougeâtre, zonée d'intercalations verdâtres.

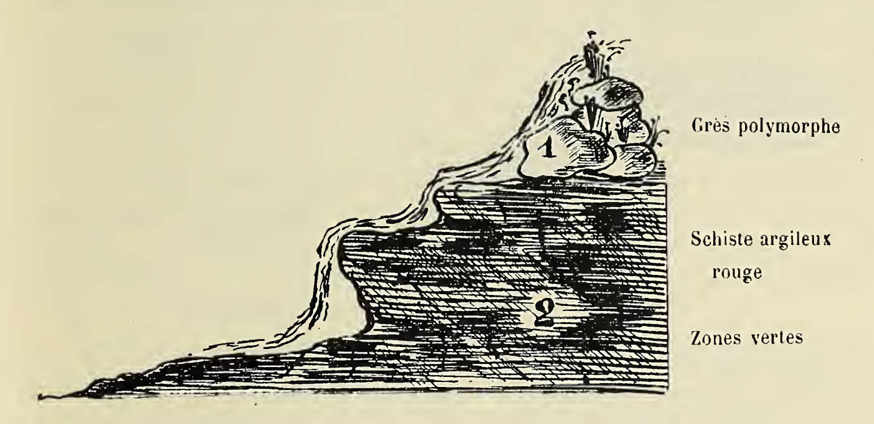


Fig. 4. — Rivière Mwané.

A proximité du village de Sungu-Muluba le cours sinueux et torrentiel de la rivière Lumwé est encombré de blocs volumineux de grès polymorphes entraînés ou éboulés du flanc de la vallée ; la roche polymorphe est souvent carriée, fortement jaspoïde.

A quelques kilomètres en aval on voit affleurer en dalles horizontales un banc de schiste charbonneux du système du Lualaba ; ce schiste noir, à rayure brillante, fissile, tachant légèrement les doigts, s'altère facilement en une boue noire.

Outre les blocs de grès polymorphe on trouve des fragments de schistes argileux gris verts, brunâtres, rouges ; ils proviennent d'amont ou du flanc de la vallée et sont donc superposés au schiste charbonneux ; les affleurements sont cachés par les alluvions du fond et du flanc de la vallée et par les éboulis de grès polymorphe.

Sungu Lenge-M'Busango. — Après quelques kilomètres de marche sur un sol sableux et boisé, nous croisons le ruisseau Lufufuï (affluent de la Muelwé) en un endroit où affleurent les grès polymorphes en gros blocs ; en aval on trouve les couches argi-

leuses, bien stratifiées du système du Lualaba. Près de M'Busango le versant Sud du plateau de Sungu aboutit à une plaine où coulent la Muelwé et ses affuents ; la coupe de ce plateau est la suivante :

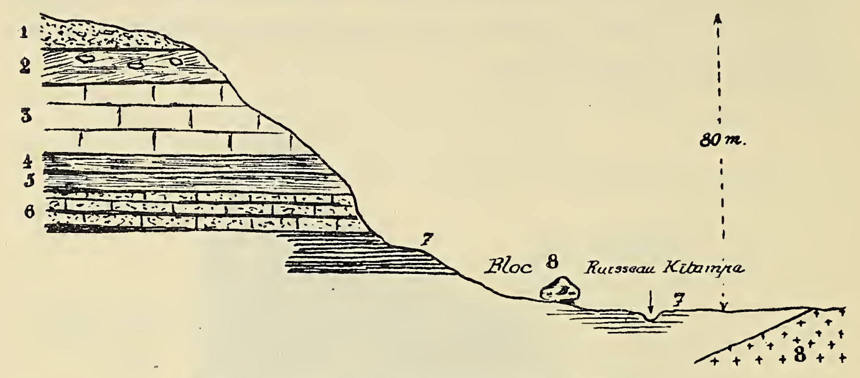


Fig. 5. — Coupe du plateau de M' Busango.

1. Sol superficiel, sableux, rosé.
2. Blocs de grès dur, gris ou rosé, parfois vitreux (grès polymorphe système du Lubilache).
3. Grès argileux jaune, verdâtre.
4. Schiste argileux gris
5. Argilite rougeâtre.
6. Psammite gris, rosé, zonaire.
7. Schiste argileux zonaire, brun rougeâtre ou violacé.

J'ai trouvé près du ruisseau Kitampa quelques blocs d'un gneiss granitoïde à biotite ; la présence de ces blocs, dont un volumineux et *non roulé*, indique la proximité du massif archéen sur le quelle schiste n° 7 reposerait ici directement.

M'Busango-Kakwanga. — Nous traversons entre M'Busango et Kakwanga une savane sableuse boisée ; aucun affleurement n'est visible.

Au S. E du village Kakwanga le ruisseau Yeyé, affluent de la Muelwé, coule à travers des vastes plantations de sorgho ; des blocs de grès durs souvent polymorphes, trouent la couche superficielle sableuse ; dans le lit de la Yeyé, nous trouvons quelques mauvais affleurements d'un schiste charbonneux noir mat, à cassure irrégulière, des débris de schistes argileux colorés et des blocs de grès polymorphes charriés ou éboulés.

En résumé, après avoir quitté les formations granitiques et de facies archéen de Kikondja, nous rencontrons quelques lambeaux de couches horizontales du système du Lualaba.

A partir de Dieji-Kabengé, nous entrons dans une région formée principalement des couches primaires, des systèmes du Lubudi et du Kabélé qui viennent buter contre la charpente granitique des Monts Hakansson, que nous traversons entre Kayeyé et la Lovoï; notre itinéraire longeant approximativement la ligne de séparation des affleurements du massif granitique et des couches primaires, nous avons pu voir plusieurs réapparitions des couches du système du Kabélé; le relief général de la zone granitique est dans l'ensemble peu accentué et présente un plateau ondulé d'où émergent quelques collines dénudées et surbaissées en forme de dôme ; l'archistructure du sol des régions primaires est plus pittoresque, surtout là où nous trouvons les couches calcaires et dolomitiques du système du Lubudi.

Après la traversée de la plaine de la Lovoï, nous arrivons au plateau de Sungu, prolongement N-E du plateau des Sambas de M. J. Cornet (1); le plateau sableux de Sungu est formé par la désagrégation des grès du système du Lubilache; en de nombreux endroits, des blocs volumineux de grès polymorphes typiques trouent le manteau sableux superficiel. Dans les vallées profondes de la Lumwé, de la Muelwé et de leurs affluents, l'érosion fluviale, ayant enlevé le recouvrement lubilachien, a mis à nu les couches horizontales bien stratifiées du système du Lualaba et a même atteint, en certains endroits, le substratum ancien (gneiss de Kitampa); la Mwané et la Tembwé descendent du plateau par une série de cascades étagées, montrant sur un parcours relativement restreint une belle section dans les couches du système du Lualaba.

III. KAKWANGA-KIKONDJA.

Kakwanga-Lovoï (*village*). — Là où nous traversons le ruisseau Mukuta, le gravier alluvial est principalement constitué de débris mal roulés de grès polymorphes ; sur un plateau qui nous sépare du village de Bulunga, j'observe ensuite un mauvais affleurement d'une roche granitique pauvre en mica (pegmatite).

(1) J. Cornet. Les formations post-primaires. Op. cit., pp. 55 et suivantes.

Les grès polymorphes réapparaissent près de Bulunga dans le lit du ruisseau Kadia, et, plus loin, un grès blanc grossier à ciment kaolineux (système du Lubilache), *repose directement* sur les roches caractéristiques du système du Kundelungu, qui affleurent en une série de collines formant un alignement N.-E ; les principales roches déterminées sont : grès rosé, grès rouge assez dur, grès rouge psammitique zonaire ; leur épaisseur totale dépasse 100 mètres Les roches du système de Kundelungu recouvrent elles-mêmes un substratum granitique et archéen qui se montre jusqu'au campement du village Lovoï. Nous traversons la rivière sur un pont de lianes suspendu au dessus de rapides violents, dont les roches encaissantes sont formées de bosses granitiques avec dykes de diabase.

Lovoï (*village*)-Makukumu. — Le sentier longe la Lovoï sur une dizaine de kilomètres ; le granite affleure constamment en blocs subarrondis ou en dômes. Au delà de l'embouchure de la rivière Mukota, la Lovoï décrit un grand coude vers l'ouest et notre sentier, quittant sa vallée, entre dans une région montagneuse formée de collines orientées N-E ; cette petite chaîne, prolongement du massif reconnu près de Bulunga, est entièrement formée des roches du système du Kundelungu.

Le village du chef Makukumu, où nous installons notre campement, est entouré d'un cirque imposant des mêmes collines Kundelunguiennes.

Makukumu-Kakondé. — Jusqu'à l'endroit où la Lovoï traverse le village de Kakondé, nous voyons affleurer les roches du système du Kundelungu en bancs horizontaux. Outre un grès à grain fin, qui est la roche dominante, il existe quelques zones schisteuses et un banc d'un poudingue dont j'ai pu examiner quelques blocs (non in-situ) ; ce poudingue est constitué de galets roulés de grès, quartzite, quartz réunis par un ciment gréso-feldspathique rouge foncé.

Près du village Kakondé, il existe un lambeau calcaire du système du Lubudi : calcaire gris bleu compact et calcaire dolomitique rubanné. Dans le petit tronçon du cours de la Lovoï creusé dans ces roches calcaires, on peut observer de beaux exemples de corrosion (voir plus loin).

Kakondé-Camp des Argilites. — Au début, les flancs de la vallée plate où coule la Lovoï sont recouverts de galets roulés de roches variées: quartz, quartzite, grès, calcaire siliceux, etc.; ces galets représentent vraisemblablement un niveau supérieur des alluvions de la Lovoï, car près du second Kakondé, ils recouvrent le grès jaune du système du Lubilache. Nous passons ensuite sur l'autre rive de la Lovoi; les roches du système du Lualaba se montrent dans presque tous les ravins encaissés de la rive droite, tandis que le grès blanc ou jaune du système du Lubilache affleure sitôt que l'on remonte le flanc de la vallée.

En combinant les différentes observations faites au cours de cet itinéraire, j'ai pu dresser la coupe suivante montrant la constitution géologique de la région :

	1° Couche superficielle — galets de la Lovoï.
	2° Grès jaune du système du Lubilache.
Système du Lualaba	3° Psammite argileux, jaune, en bancs de 2 à 5 cm.
	4° Grès psammitique (banc de 20 à 30 cm.).
	5° Psammite argileux jaune en minces lits de 1 à 3 cm.
	6° Argilite verte noduleuse.
	7° Argilite siliceuse, jaune, verdâtre, finement feuilletée.
	8° Calcaire gris impur, argileux, siliceux, zonaire.

Les argilites affleurent autour de notre campement, en bancs sensiblement horizontaux.

Camp des Argilites. Bulembo. — Le grès jaune du système du Lubilache, avec intercalation d'un banc de grès rouge friable, affleure sur toutes les collines, tandis que les couches horizontales bien stratifiées du système du Lualaba se montrent dans le lit de la Lovoï, dans les ravins et les dépressions. Près du village de Kullu-Malemba, j'ai relevé la coupe suivante :

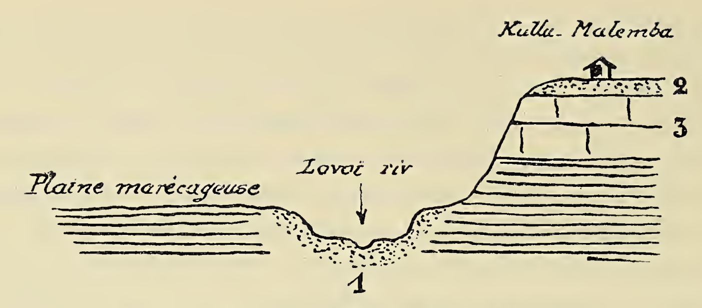


FIG. 6. — Coupe près de Kullu-Malemba,

1° Alluvions sableuses récentes de la Lovoï.
2° Altération superficielle.
3° Grès jaune du système du Lubilache en gros bancs.
4° Argilite siliceuse, durcie, jaunâtre, verdâtre, noduleuse, tachetée de manganèse et argilite verte.

Cette même argilite se retrouve en blocs dans le lit de la Lovoi à Bulembo.

BULEMBO-KABUNDJI (*village abandonné*). — Jusque près de la rivière Muzika, je note la présence de mauvais affleurements du grès jaune et, sur les flancs de sa vallée, les galets roulés déjà signalés; après la traversée de la Musika, jusque près de l'ancien village Kabundji, j'ai recueilli des échantillons des quartzites du système du Kabélé : quartzite gris miliaire, quartzite blanc, quartzite rouge sang de bœuf, compact, très dur, et plusieurs fragments de quartz provenant de la destruction de filons et lentilles.

KABUNDJI-TSHIKALA. — Après un trajet de quelques kilomètres, le long duquel on rencontre quelques blocs plus ou moins volumineux de quartzites, nous entrons dans une savane sableuse où le grès jaune du Lubilache affleure en nappes horizontales.

Le dernier affleurement de ce grès se trouve dans un ravin avant d'arriver aux collines de Tshikala ; sitôt dépassé ce ravin, le sol sableux devient fortement micacé; je remarque, épars sur le sol, quelques fragments de quartz tourmalinifère et ne tarde pas à trouver de beaux affleurements des roches archéennes du système du Fungé: quartzite grenu micacé, micaschiste fortement siliceux, micaschiste.

J'ai relevé les caractéristiques suivantes :

d = N — 30 à 40 —T i = 70 SE

Tshikala-Kasolé. — Les observations faites au cours de cet itinéraire démontrent la continuation du massif archéen de Tshikala; près de Kibalé et Madia M' Bala il existe un massif de roches granitiques souvent tourmalinifères; à Kibalé, c'est un granite à éléments volumineux, la muscovite formant parfois des paquets de 10 cm.; j'y ai recueilli en outre un volumineux cristal de tourmaline noire avec les deux rhomboèdres terminaux.

Kasolé-Lukila. — Quittant Kasolé, nous croisons bientôt un ravin dans lequel se montre le grès rouge en gros bancs horizontaux; les affleurements des roches caractéristiques du système du Kundelungu se continuent ensuite jusque Lukila.

En amont du passage d'eau de Lukila, des rochers de grès rouge émergent de la rivière aux basses eaux, tandis qu'en aval la Lovoï, resserrée dans une sorte de gorge, coule en rapides violents sur des couches de gneiss à biotite, renfermant de volumineux cristaux d'orthose qui lui donnent un aspect porphyroïde. L'érosion active des rapides de Lukila a sculpté d'une façon pittoresque les roches gneissiques en produisant de petites dérivations, chutes et marmites de géants.

Lukila-Kikondja. — Le long de la route, dans les ravins et sur les collines, nous trouvons les roches archéennes et granitiques que j'ai signalées plus haut, à Kikondja.

Résumé. — Notre itinéraire entre Kakwanga et Kikondja longe presque continuellement la vallée de la Lovoï et passe d'une rive à l'autre en traversant 5 fois cette importante rivière.

Les observations géologiques faites au cours de ce voyage peuvent se résumer comme suit :

La Lovoï descend du haut-plateau Lubilachien des Sambas et à partir de Kasongo-Muana coule sur les roches granitiques formant le soubassement des Monts Hakansson ; près de Makukumu, la rivière décrit un coude vers l'oue t et se creuse un passage à travers un important massif Kundelunguien formant une chaîne de 30 kilomètres de longueur alignée N-E. ; à Kakondé, le Kunde-

lungu cesse et nous trouvons un lambeau calcaire, peu important d'ailleurs, du système du Lubudi ; en aval de Kakondé jusque Bulembo les observations montrent que l'on trouve dans le lit de la Lovoï et dans les ravins encaissés les couches horizontales du système du Lualaba surmontées, sur les hauteurs, par des bancs épais de grès jaune du système du Lubilache ; à partir de Bulembo nous avons quitté la vallée de la Lovoï jusque près de Kasolé [1], où nous voyons le grès rouge du système du Kundelungu reposer directement sur les roches gneissiques des rapides de Lukila.

IV. KIKONDJA-KABONGO [2].

KIKONDJA-TOADJI. — Les observations faites entre Kikondja et Lukila ont été exposées plus haut ; au delà de Lukila jusque Toadji on rencontre des blocs de gneiss et de granite à biotite.

TOADJI-M' BULUNGA. — Au début, notre sentier serpente à travers une savane sableuse où l'on trouve parfois quelques morceaux de quartz et de quartzite tourmalinifère.

Près de la rivière Musisi, au croisement de la route, j'ai relevé sur des affleurements de quartzite grenu et de quartzite subschistoïde les caractéristiques suivantes :

$$d = N - 40 - E \qquad i = \text{voisin de } 90^\circ$$

Les indigènes du village de M' Bulunga vont chercher l'eau à la rivière Musisi, dans un endroit ou l'on voit affleurer, dans le lit de la rivière et sur ses parois escarpées, des couches de quartzite grenu brun, quartzite schistoïde gris, quartzite feuilleté micacé sur les feuillets ; ces couches redressées dirigées en moyenne N-50-E sont plissées en un anticlinal très ouvert, couché comme l'indique le croquis.

(1) Les itinéraires et échantillons de Mr le docteur Gérard. comblent cette lacune.

(2) Cf. J. CORNET. — Géologie de Kikondja à Kabinda d'après les itinéraires de M. Lancswert. *Bull. Soc. Belg. de Géol.*, t. XXII, 1908, *Mémoires*.

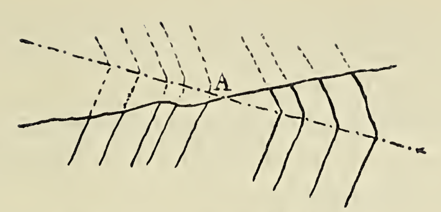


Fig. 7. — Pli de la Musisi.
La charnière A est bien visible sur les parois de la vallée.

Ces couches appartiennent au système de la Lufupa qui, comme nous le verrons plus loin, paraît n'être qu'un facies plus ou moins métamorphisé du système du Kabélé.

M' Bulunga-Kakongolo. — Quittant le village de M' Bulunga nous obliquons vers l'Est pour rejoindre la route de Kakongolo ; La latérite (limonite latéritique scoriacée) est assez fréquente.

Près de la rivière Lunangu nous étudions plusieurs affleurements d'un quartzite blanc ou gris rosé, souvent feuilleté et micacé sur les feuillets ; le quartz abonde soit en blocs isolés, soit en véritables lentilles dans le quartzite.

Entre la Lunangu et la Kaya apparaît une importante formation de phyllades de couleur variable, mais souvent altérée en rouge aux affleurements : ces phyllades sont pénétrés de nombreux et minuscules octaèdres de magnétite qui, enlevés ou limonitisés, laissent une surface criblée d'une multitude de petites cavités ; la schistosité est dirigée N-65-E. et inclinée au S.-E. d'angles variables (30° à 80°); je n'ai pu m'assurer si elle se confondait avec la stratification mais à la suite de certains indices et notamment à l'existence de zones de colorations différentes, obliques à la schistosité, il est probable que celle-ci est différente de la stratification. Au delà des phyllades se montrent des quartzites durs gris ou blancs, formant de véritables falaises que nous laissons à notre droite.

Toutes ces roches sont traversées de nombreux filons de quartz peu minéralisé (oligiste et plus rarement magnétite).

Kakongolo-Matabongo. — Entre les deux traversées de la Mukuna le sol est formé d'une argile sableuse grise, recouverte par place d'un cailloutis de fragments subarrondis au mamelonnés,

de quelques cm. de diamètre, d'un calcaire gris ou gris-bleu pâle ; le sous-sol est vraisemblablement constitué par les couches calcaires du système du Lubudi.

Au delà réapparaissent les roches quartzitiques du système du Kabelé ; j'ai dressé la coupe suivante de la colline Kipaya avant d'arriver au village Matabongo.

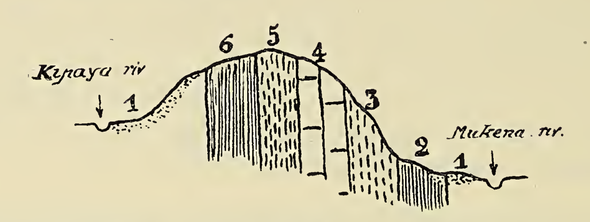


Fig. 8. — Coupe de la Colline Kipaya.

1° Couche d'altération superficielle, sableuse, avec blocs remaniés.
2° Grès quartzitique rouge.
3° Quartzite rosé ou brunâtre très dur.
4° » gris bleu veiné de quartz blanc.
5° » gris rosé, sub miliaire.
6° » blanc.

Quelques beaux affleurements montrent ces couches redressées et dirigées N -E. ; outre les roches signalées ci-dessus on rencontre sur le sol et dans les ravins des fragments de quartz filonien, d'oligiste et magnétite.

Matabongo-Yamba. — Jusqu'à la rivière Songué nous ne rencontrons aucun affleurement, mais ça et là on trouve disséminé sur le sol des fragments de roches quartzitiques. Après la traversée de la Songué, la nature des roches change et nous voyons apparaître une importante formation d'un calcaire gris bleu foncé compact très dense, dont la surface affleurante est recouverte d'une patine d'altération brunâtre vermiculée ; un essai de cette roche a donné 94°/o de calcaire.

Nous longeons ensuite la colline Yamba ou l'on aperçoit de beaux affleurements ruiniformes, entièrement formés de roches calcaires et dolomitiques ; j'y ai déterminé une belle dolomie blanche ou sub-hyaline et une dolomie bréchiforme veinée de rouge ; ces roches ont une grande ressemblance avec celles que

j'ai signalé précédemment dans le massif calcaire de la région de Tshiabanza.

Notre campement fut installé à proximité de la Kankoli ; en aval de Yamba les eaux de cette rivière ayant traversé la région calcaire sont très dures.

Je n'ai trouvé aucun affleurement autour du camp, rien que des blocs, épars sur le sol, de quartzite gris, grès quartzitique rouge, diabase, qui indiquent la réapparition du système du Kabélé.

Yamba-Kibayeli. — Après avoir traversé la Kankoli nous entrons dans une savane sableuse d'où émergent quelques blocs de quartzite

Avant d'arriver au village Kibayeli j'ai trouvé dans le lit d'un ruisseau de beaux affleurements d'un quartzite, brunâtre très dur, en couches verticales dirigées E.-W.

Kibayeli-Kasakaï. — Le sentier serpente dans une savane à sol sablonneux grossier ; le seul indice receuilli est la présence d'un bloc de grès quartzitique rosé.

A environ 1500 m. du campement on voit une petite colline surbaissée, allongée N.-S. et entièrement formée des roches du système de Kabélé ; J'y ai receuilli : quartzite rosé, grès quartzitique miliaire à ciment kaolineux rosé ou zoné de bandes rougeâtres et blanches, quartzite à grain irrégulier souvent pisaire et passant à une sorte de poudingue à petits éléments.

Kasakaï-Düc. — Quelques blocs de quartzite, gris bleu, encombrent le lit de la Kinangu ; au delà la topographie change d'aspect : nous entrons dans une grande plaine d'où surgissent quelques collines tabulaires, le sol est latéritique et la végétation pauvre est celle de la steppe,

Une petite colline que nous étudions est recouverte de blocs et fragments de grès polymorphes du système du Lubilache; le polymorphisme est très accentué; on y trouve, grès, quartzite, grès jaspoïde, silex, calcédoine, phtanite; pas de grands affleurements, mais partout des fragments de ces roches sont empâtés dans la limonite latéritique scoriacée, qui se présente en grandes nappes horizontales. A coté des fragments de grès polymorphe, on rencontre parfois, dans la limonite latérique superficielle, des mor-

ceaux de quartz filonien provenant des veines et lentilles du système du Kabélé qui affleure à proximité. Avant d'arriver à la rivière Diie, nouveau changement dans l'aspect général; la latérite cesse, le sol devient argileux rouge et nous entrons dans une savane fortement boisée : des blocs arrondis de diabase sont empâtés dans l'argile rouge d'altération et encombrent le lit de la rivière Diie.

Près du campement j'ai observé de nombreux blocs volumineux d'une roche basique vacuolaire, renfermant des amandes d'agate et des cristaux non encore étudiés en tapissage des cavités amygdaloïdes ([1]).

Diie-Kakalwé — Les seuls renseignements recueillis consistent en la présence dans le lit de la rivière Diie, de blocs de diabase, d'amygdaloïdes et d'un quartzite rosé veiné de quartz blanc; le sol est ensuite sablonneux jusque Kakalwé, et ne renferme que quelques rares morceaux de quartzite et de grès dur.

Kakalwé-Kabongo. — Je n'ai trouvé au cours de ce trajet qu'un seul affleurement, dans la rivière Busuluï qui, au croisement de la route de Kabongo, est encombrée de blocs volumineux de grès polymorphes recouverts d'une mince patine blanche de cacholong.

L'eau de la Busuluï, fortement teintée en brun par les acides organiques, sort du Lac Boya, occupant une dépression dans un grand plateau ondulé ([2]).

Jusque Kabongo le sol est sablonneux blanc ou rosé ; le poset de Kabongo est installé sur un grand plateau sableux ; je n'ai trouvé aucun affleurement à proximité et les seuls indices consistent en la présence de fragments de roches polymorphes sur le sol et dans les ruisseaux.

Dans la vallée de la petite rivière Kabwei, tributaire de la Luguvo, j'ai étudié quelques mauvais affleurements des schistes argileux gris et des argilites vertes du système du Lualaba : au delà du village Kumulunga, dans un ruisseau, j'ai retrouvé les diabases et les amygdaloïdes du Kabélé déjà signalées à Diie.

([1]) Les indigènes de la région habitèrent longtemps une petite cité lacustre construite au lac Boya.

([2]) D'après M. Buttgenbach qui a bien voulu se charger de l'étude de de cette roche, les principaux minéraux déterminables sont : agate, quartz, hyalite, calcite, épidote.

En résumé, après avoir dépassé le massif archéen et granitique de Kikondja, qui se continue jusqu'au delà de Toadji, nous avons rencontré une formation très étendue de roches quartzitiques et phylladeuses appartenant au système du Kabélé et présentant entre M' Bulunga et Kakongolo un facies plus métamorphique ; des massifs et dykes de roches basiques, parfois amygdaloïdes, ainsi que des filons et lentilles de quartz avec oligiste, sont subordonnés à ce système ; près de Yamba il existe un lambeau du système du Lubudi et plus au nord les couches horizontales du système du Lubilache recouvrent les formations primaires.

V. KIKONDJA-MULONGO

Kikondja-Kamikanga. — Près du village Kikondja on peut observer quelques mauvais affleurements d'un gneiss altéré ; entre Kikondja et Bunda, à gauche de la route, il existe une petite surélévation où l'on trouve des blocs volumineux d'un grès rouge assez dur, appartenant au système du Kundelungu ; ce lambeau a dû autrefois se rattacher à celui de Lukila-Kasolé.

Aux environs du village Kilumba le sol est recouvert de galets roulés et parfois de débris d'argilites vertes (système du Lualaba).

Après la traversée de la Lovoï, au village de Kabanza Mutombo, nous entrons dans une grande plaine marécageuse qui se continue jusque Kamikanga.

Kamikanga-Konkula. — Nous traversons une série de villages dépendants du chef Kullu ; aucun affleurement, mais le sol sableux est parfois couvert de débris de quartz, micaschistes, quartzites ; dans le village de Kamukanda un gros bloc de gneiss à biotite est utilisé comme meule ; étant donné ses dimensions, il ne peut venir de loin.

Le boma de Konkula est installé sur un mamelon, a environ 1 kilomètre des rives marécageuses du lac Nyangwé ; entre le village et le lac se trouve une source thermale sulfureuse, à température voisine de l'ébullition, à proximité de laquelle j'ai receuilli quelques échantillons d'un quartzite bréchiforme brun, avec veinules et druses de quartz.

Konkula-Manga. — La route traverse une savane herbeuse avec pauvres arbustes rabougris et quelques palmeraies ou s'ins-

tallent les villages. Au Nord du village Kabalo une colline isolée domine la plaine d'une quarantaine de mètres; elle est entièrement formée des quartzites gris ou rougeâtres, souvent bréchiformes, du système du Kabélé ; un autre affleurement de ce quartzite a été repéré dans la plaine entre Kabalo et Manga.

MANGA-MULONGO. — Au delà du village Songwé le sentier passe entre deux collines ; sur la colline sud j'ai trouvé un quartzite rouge très dur, traversé de veines de quartz avec oligiste et pyrite ; la colline nord au contraire est formée par une bosse granitique ; j'y ai déterminé un beau granite grenatifère et, à proximité, un gneiss à biotite ; la séparation du massif granitique et des couches du Kabélé passe donc entre ces deux collines.

De Mulongo et Kia j'ai observé de beaux affleurements de roches granitiques ; sur le versant est de la chaîne des monts Mumbwé et dans les ravins de Kia et Kalumé on rencontre les quartzites du Kabélé, tandis que l'axe et le versant ouest sont entièrement granitiques ; il existe quelques sources thermales le long des rives marécageuses du lac Kabamba, entre Mulongo et Kia.

RÉSUMÉ. — Depuis la traversée de la Lovoï jusque Mulongo, notre itinéraire longe approximativement une ligne marquant la séparation d'un massif granitique situé au nord et les couches quartzitiques du système du Kabélé situées au sud ; les sources thermales de Kullu, de Mulongo et de Kiabuckoi paraissent jalonner ce contact [1].

CHAPITRE III.

Itinéraire de M. Jules Cornet.

Vers la fin de l'année 1891 la mission Bia-Francqui, venant de Lusambo et se dirigeant vers le Haut-Katanga, traversa le bassin de la Lovoï en passant par Kilemba, Museya, Kadiba, Kakondé, Lulombo, Mu Vumbi, pour aboutir au lac Kabélé ; les résultats des observations géologiques faites par M. J Cornet, au cours de

[1] L'étude de ces sources fera l'objet d'un travail spécial.

ce trajet, ont été exposés dans ses « *Formations post-primaires du Bassin du Congo* » et « *Observations sur les terrains anciens du Katanga* » ; je les résumerai ci-dessous.

Toute la région entre le Lomami et le Kibubi est recouverte par les dépôts horizontaux du Lubilache et du Lualaba, reposant vraisemblablement sur un substratum granitique qui affleure en plusieurs endroits, notamment dans la vallée du Kilubi : la coupe générale est la suivante :

8° Dépôt superficiel avec blocs de grès polymorphes in-situ ou remaniés.

7° grès polymorphe.

6° grès rouge vif, tendre, homogène.

5° » tendre avec grains de feldspath.

4° Schistes argileux, noirâtres, tendres, feuilletés.

3° » rouges ou décolorés.

2° Alternance des grès 1 et des schistes 3

1° Grès tendre jaunâtre.

Les horizons 7, 6 et 5 appartiennent au système du Lubilache, tandis que 4, 3, 2, 1 sont caractéristiques du système de Lualaba.

A la traversée de la Lovoï (près de Kakonde) et sur l'autre rive, on trouve un important massif de grès rouge auquel succède jusque Kayéyé, un plateau ondulé, couvert d'une argile gris clair ou d'un sable grossier, percés çà et là de bosses de granite et de diabase ; on y rencontre en outre des blocs de quartz tourmalinifère.

Sitôt que l'on entre dans le bassin du lac Kabélé, le plateau granitique mamelonné fait place à une région accidentée constituée par les terrains du Système du Kabélé : les roches consistent en schistes argileux ou psammitiques gris, durs et quartzites gris ou blancs, avec quelques filons de quartz et dykes de diabase. La direction des couches est variable ; alors qu'au début elle est N-40°-W avec faible inclinaison au N ou au S, elle atteint près du lac Kabélé un azimuth N-S, avec une inclinaison voisine de la verticale.

M. Cornet signale [1] près du lac Kabélé, à l'altitude de 248 m. au-dessus du niveau du lac, l'existence d'un conglomérat de galets

[1] M. J. CORNET. Le graben de l'Upemba. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXII, 1905, *Mém.*, pp. 205-234.

bien roulés de roches quartzeuses ; les galets, uniformément arrondis, atteignent le volume de la tête et n'ont pas les caractères d'un cailloutis fluvial. Ils ne se présentent en masse cohérente que sur une zone très limitée en altitude, mais paraissent continuer dans le sens des courbes de niveau.

Itinéraires de M. Tréfois.

M. l'Ingénieur Tréfois, chef de mission de la Société Minière du Bas-Katanga, qui a procédé à une prospection systématique d'une partie de la Lovoï, a bien voulu mettre à ma disposition ses itinéraires avec les notes y relatives. En plusieurs endroits nos trajets coïncident et ses observations confirment les miennes ; je me bornerai donc à extraire de ces notes les observations concernant des itinéraires différents.

I. ITINÉRAIRE DE KABENGA-KAYÉYÉ

Le village de Kabenga est proche de celui de Dieji renseigné sur ma carte n° 1 ; M. Tréfois y signale le conglomérat et les champs de cailloux roulés provenant de la destruction de ce conglomérat.

Près du village Kitwa, au mont Lukila, M. Tréfois a exploré trois cavernes de dissolution dans un calcaire gris à grain fin, tandis qu'à l'ouest de cette colline il a trouvé un quartzite miliaire qui réapparaît également au Mont Mokandu. De Kitwa à Kafunga ses notes renseignent la présence de schiste rouge brique, de quartzite blanc avec veinules d'oligiste et d'une brèche quartzitique, le tout en couches verticales qui appartiennent vraisemblablement au Système du Kabélé.

Le Mont Tumba, près du village Kabadja, est formé de roches granitiques tourmalinifères souvent porphyroïdes, de quartzites et de micaschistes ; on y trouve en outre un filon de quartz avec traces de chalcopyrite, de malachite et assez bien d'oligiste. Ce petit massif du Système du Fungè est recouvert d'un lambeau de calcaire gris, analogue à celui de la colline de Kitwa.

Entre Kabadja et Kayéyé l'itinéraire de M. Tréfois passe par Mosamba et Yumbi et, sauf deux affleurements de grès jaunâtre en dalles horizontales, signale partout les roches caractéristiques du Système du Kabélé : schiste satiné gris, quartzite blanc,

quartzite rose, vert, rouge, quartzite grossier à ciment feldspathique kaolinisé ; deux affleurements bien stratifiés lui ont donné :

d = N — 20 — E   i = 90°
d = N — 40 — E   i au N.W presque vertical.

Dans une vallée au S.W de Yumbi, les notes renseignent un quartzite bigarré dur et un quartzite rouge feldspathique ; les mêmes roches continuent à affleurer au delà de Yumbi, jusque près de Kayéyé, où le granite apparaît (1).

II. KAYÉYÉ-BULEMBO.

L'itinéraire suivi par M. Tréfois passe par les villages Sambi, Pambwé et Tumbo et signale des roches granitiques jusque Tumbo, sauf près de Sambi, où réapparaît une petite bande de quartzite.

Le granite de Pambwé est parfois traversé de minces fissures minéralisées en pyromorphite (voir plus loin).

De Tumbo vers Bulembo la route oblique à l'Ouest pour reprendre le sentier venant de Kakondé et l'on ne rencontre que du grès tendre blanc et rouge (Système du Lubilache) et des argilites (Système du Lualaba).

Un autre résumé concerne les observations faites entre Kalenga (village situé à quelques kilomètres du village Lovoï où passe notre itinéraire) et Pambwé ; au cours de ce trajet, M. Tréfois a rencontré du granite à amphibole et des chlorito-schistes pyriteux.

III. BULEMBO-KABONGO.

M. Tréfois signale des argilites à la traversée de la Lovoï près de Bulembo et, sur le plateau entre la Lovoï et le Kibubi, un grès tendre friable jaunâtre ou rouge, renfermant parfois des noyaux durcis, dans lesquels on trouve incrustés des rognons d'hématite; le sol sableux est quelquefois recouvert d'un cailloutis, qui semble provenir de la destruction des grès polymorphes.

Le long du Kilubi, entre Kapapa et Pombo, et jusque Kanteba, on trouve des argilites dans les dépressions et le grès tendre sur les hauteurs.

De Kanteba le trajet de M. Tréfois est dirigé N. E et croise la

(1) Voir mes itinéraires dans cette région.

route de Kikondja-Kabongo près de Kasakaï [1] ; les observations faites entre Kanteba et Kasakaï sont rares par suite du manque d'affleurements, mais il est très probable que toute cette région est formée par un grès tendre friable, jaune ou rougeâtre [2] ; un affleurement d'un psammite en minces feuillets, probablement du Système du Lualaba, a été repéré à la traversée du ruisseau Muenza.

Entre Kasakaï et Paso, M. Tréfois a traversé un plateau, séparant les bassins de la Kankoli et du Levidjo, formé d'un îlot de grès rouge du Système du Kundelungu, coiffant en quelques sortes des couches redressées de quartzites roses et blancs du Système du Kabélé ; les roches du Kundelungu réapparaissent ensuite à plusieurs reprises de Paso à Mala et de Mala à Makuidji.

A partir de Makuidji, M. Tréfois a décrit un demi-cercle pour arriver à Kabongo, en empruntant mon trajet vers Kisengwa à partir de Dalamba ; de Makuidji à Kumulungo, en passant par les villages de Kasamba, Kafumba, Masengo, il a observé quelques affleurements caractérisant le Système du Kabélé : quartzite rose à gros grain traversé de filonets d'hématite, schiste rouge, quartzite noir aimantifère et pyritifère ; ces couches, toujours redressées, sont dirigées N-30-E.

IV. KABONGO-BUSANGO (RÉGION DE SUNGU).

Dans le lit d'un ruisseau, à environ 1 kilomètre au Sud de Dibué, M. Tréfois a trouvé un grès tendre blanc ou jaunâtre, friable, qui se montre également à plusieurs reprises entre Dibué et Kitenta.

Le mont Kalupimbi, situé à 3 kilomètres du village Akipango, suivant une direction W-20-S, est entièrement formé de grès blanc, friable et de grès polymorphe ; ces deux roches, caractéristiques du Système du Lubilache, réapparaissent ensuite avec quelques intercalations de grès rouge friable entre Akipango et dans la vallée de la Muenza.

Près du village Kadibu, le sentier croise le ruisseau Lubombwe et un de ses affluents, en des endroits où affleure un schiste argileux rouge, bien stratifié, en bancs horizontaux.

[1] Voir mon itinéraire Kikondja-Kabongo.

[2] Dans le lit de la Luebé, ce grès jaune est creusé de marmites de géant très profondes.

A la traversée du Kibuli, qui s'est faite non loin du passage reconnu autrefois par M. J. Cornet [1], M. Tréfois a observé des roches granitiques recouvertes en partie par des formations horizontales de schistes argileux rouge et gris, grès blancs et grès polymorphes; près de Kimenkinda les schistes argileux recouvrent entièrement le substratum granitique.

M. Tréfois a continué son trajet vers le Sud jusque Kadié, en ne rencontrant que des affleurements des roches du Système du Lubilache, qui constituent notamment la colline dominant le village de Kitobo; elles affleurent également entre Kitobo et Bulundu ; toute cette région forme un grand plateau sableux, ondulé, d'où descendent les affluents du Kilubi et de la rive gauche de la Lovoï.

Dans la vallée de la Lusina, l'érosion a enlevé le manteau sableux formé par l'altération des grès du Lubilache et mis à découvert les couches sous-jacentes du Système du Lualaba et même en un endroit des roches archéennes et granitiques.

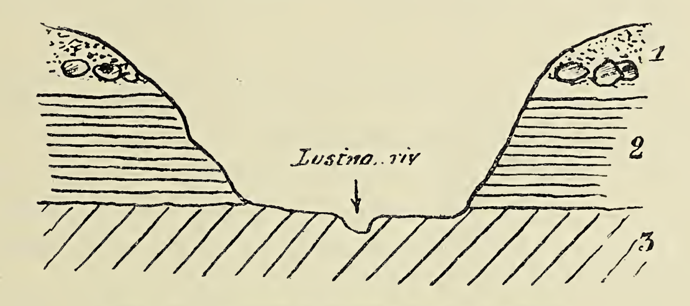


Fig. 9. — Coupe de la vallée de la Lusina.

1. Sol sableux, grès polymorphes.
2 Schistes argileux, gris et rouges.
3. Archéen et granitique.

Les schistes argileux se montrent à nouveau dans un ruisseau près de Kapundwé et Busango, point où l'itinéraire de M. Tréfois rejoint le mien.

(1) Cf J. Cornet. Les formations post. primaires du bassin du Congo. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXI, *Mém.*, p. 245.

Itinéraires de M. le docteur Gérard.

M. le docteur Gérard, de la Société des Recherches Minières du Bas-Katanga, m'a remis une série de 34 échantillons, recueillis au cours d'un voyage d'études médicales suivant l'itinéraire Kikondja-Kabongo-Pambo-Kikondja ; les échantillons repérés sur une carte à l'échelle de 1:200.000 levée par M. le docteur Gérard, étaient accompagnés d'une note indiquant leur mode de gisement.

Dans ce qui suit, je donne, pour chaque échantillon, la note de M. Gérard, la description pétrographique de l'échantillon, sa classification et quelques observations y relatives.

Ech. n° 1. — *Affleurement dans le lit de la rivière Muenza ; couches horizontales épaisses.* — Grès rouge friable à ciment kaolineux (Système du Lubilache).

Ce grès diffère du grès rouge du Système du Kundelungu, par sa friabilité et par le fait que le feldspath kaolinisé se trouve dans le ciment lui-même.

Ech. n° 2. — *Mauvais affleurement dans le lit du ruisseau Kamilangé près du village Kului.* – Grès rouge friable (Système du Lubilache).

Cet échantillon est analogue au précédent ; ils correspondent probablement aux niveaux 6 et 5 de la coupe donné par M. Cornet du plateau séparant le Kilubi de la Lovoï (1).

Ech. n° 3. — *Blocs épars sur une colline au Nord du village Kaleba.* — *a*) Roche jaspoïde brune cariée ; b) Quartzite gris sacharroïdal ; ces deux fragments appartiennent aux grès polymorphes du Système du Lubilache.

Ech. n° 4. — *Blocs disséminés, près du ruisseau Kabikwé affluent du Kilubi* — *a*) Calcaire siliceux, argileux, rosé, feuilleté zonaire ; *b*) Calcaire compact, gris, croûte d'altération plus foncée, surface affleurante alvéolée ; ces deux échantillons appartiennent vraisemblablement au Système du Lubudi, formant ici un lambeau de peu d'étendue analogue à celui que j'ai signalé à Kakondé.

Ech. n° 5. — *Affleurement en couches horizontales dans le lit de la rivière Kilubi ; deux échantillons, l'un intact, l'autre altéré.* — Schiste argileux gris (Système du Lualaba). M. Tréfois, qui a traversé le Kilubi à quelques kilomètres en aval du point où

(1) J. Cornet. Les formations Post-Primaires. Op. cit., p. 245.

M. Gérard a recueilli les échantillons, signale le même schiste argileux gris, recouvrant des roches granitiques et recouvert par les grès polymorphes (voir page 159).

Ech. n° 6. — *Affleurements en couches horizontales dans le lit du ruisseau Kakimakeka, affluent du Kilubi.* — Schiste argileux rouge-brun avec quelques nodules disséminés dans sa masse (Système du Lualaba). M. Tréfois a signalé un schiste analogue sur l'autre rive de la Lovoï, près du village Kadibu.

Ech. n° 7. — *Blocs dans le ruisseau N'Gombé.* — Quartzite brun très dur, cassure esquilleuse (grès polymorphe) (Système du Lubilache).

Ech. n° 8. — *Blocs dans le ruisseau Lola.* — Grès quartzitique gris, parfois feldspathique.

Ech. n° 8'. — *Blocs épars sur une colline près du village Bwipokoto au nord de Mandé.* — Quartzite gris, très dur ; il est très difficile au vu des échantillons, de les classer avec certitude dans un système ou l'autre ; on trouve fréquemment dans les grès polymorphes des parties quartzitiques analogues aux échantillons n° 8 et n° 8' ; M. Tréfois, qui a suivi le même itinéraire entre Kitobo et Mandé, classe les roches de cette région dans les grès polymorphes et signale en outre quelques affleurements de grès blanc près de Kitobo ; il semble donc bien que les échantillons 8 et 8' proviennent des grès polymorphes du Système du Lubilache.

Ech. n° 9. — *Affleurements en bancs horizontaux dans le lit du ruisseau Losowo, près du village Bulundu.* — Grès rouge pointillé de feldspath altéré (Système du Kundelungu).

Ech. n° 10. — *Affleurements en bancs horizontaux dans le lit du ruisseau Kinsokoto, près du village Kaoya.* — Grès rouge grossier, très feldspathique, passant à un poudingue miliaire. Cette roche est caractéristique du Système du Kundelungu ; les affleurements 9 et 10 sont distants d'environ 4 kilomètres.

Ech. n° 11. — *Affleurement en couches horizontales dans le lit du ruisseau Mwelei près du village Djibadi.* — Schiste argileux brun-rougeâtre, apparence zonaire (Système du Lualaba).

Ech. n° 12. — *Fragments épars dans un ravin près du village Mwamusaja.* — Schiste argileux brun chocolat, nettement zonaire (Système du Lualaba).

Ech. n°s 13, 14, 15. — *Affleurement en masse.* — Grès jaune tendre (Système du Lubilache).

Ech. n°s 16, 17. — *Gros bancs horizontaux dans le lit et près de la rivière Lujinga ; idem près du village Kyoto.* — Grès jaune tendre (Système du Lubilache).

Ech. n° 18. — *Gros blocs dans un ravin de la rive gauche de la rivière Lujinga.* — Grès quartzitique rouge foncé (Système du Kundelungu).

Ech. n° 19. — *Gros bancs horizontaux près de la rivière Lujinga, à proximité des blocs 18.* — Grès rouge feldspathique, parfois micacé (Système du Kundelungu)

Ech. n° 20. — *Affleurement en couches horizontales dans le lit du ruisseau Kunjungwé.* — Grès argileux gris (Système du Lualaba).

Ech n° 21. — *Affleurement en couches horizontales dans le lit de la Lovoï.* — *a*) grès argileux psammitique gris-jaune ; *b*) argilite fine durcie, grise (Système de Lualaba).

Ech. n° 22. — *Affleurement en couches horizontales près de l'embouchure de la Kankoli.* — Schiste siliceux gris-zonaire (Système du Lualaba).

Ech. n° 23. — *Gros blocs dans le lit du ruisseau Kamiola près du village Kipanga.* — Grès jaune tendre (Système du Lubilache). A cet endroit le lit de la Lovoï étant encaissé, il est vraisemblable que les roches du Système du Lualaba affleurent dans le lit de la rivière.

Ech. n° 24. — *Affleurement en couches redressées dirigées N-E., sur une colline isolée entre les villages Kipanga et Kasolé.* — *a*) Psammite satiné rougeâtre altéré ; *b*) Quartzite miliaire schistoïde ; *c*) phyllade siliceux, micacé, gris. Toutes ces roches appartiennent au Système du Kabélé, qui affleure également plus au sud dans la vallée de la Muzika ; ces deux plages d'affleurements doivent se rattacher sous le recouvrement des couches horizontales des Systèmes du Lualaba et du Lubilache.

Ech. n° 25. — *Affleurement en couches horizontales dans le lit du ruisseau Kakeshi.* — Schiste siliceux, gris zonaire (Système du Lualaba).

Ech. n° 26. — *Affleurement en dalles horizontales dans le lit de la Lovoï, près du village Kasolé.* — Schiste argileux gris-verdâtre zonaire (Système du Lualaba).

Ech. n° 27. — manque.

Ech. n° 28. — *Affleurement en masse dans un ruisseau près du village Molombi.* — Grès jaune friable (Système du Lubilache).

Ech. n° 29. — *Affleurement en gros bancs horizontaux dans le lit de la rivière Kafwa* (rive droite de la Lovoï). — Grès assez dur, rouge foncé (Système du Kundelungu).

Ech. n° 30. — *Blocs dans le lit du ruisseau Mulondo.* — Grès rouge foncé (Système du Kundelungu).

Ech. n° 31. — *Gros blocs dans le lit de la rivière M'Futui.* — Grès jaune friable (Système du Lubilache). Cet échantillon offre un bel exemple de stratification entrecroisée.

Ech. n° 32. — *Affleurement, en surface horizontale, dans un ravin près du village Kasolé.* — Grès rouge à grain fin (Système du Kundelungu).

Ech. n° 33. — *Affleurement dans un ravin entre Kasolé et Lukila.* — Grès à grain fin, assez dur, rosé (Système du Kundelungu).

Ech. n° 34. — *Fragment d'un rocher émergeant des eaux de la Lovoï, en amont du passage de la route Kikoudja-Lukila.* — Grès grossier, feldspathique, rouge foncé (Système du Kundelungu).

Conclusions.

Les conclusions tirées de la détermination des échantillons recueillis par M. le Docteur Gérard, confirment les observations faites par M. Tréfois entre Kabongo et Mandé. Toute cette région forme un vaste plateau sableux ondulé, occupé par les couches gréseuses du système du Lubilache, avec quelques « fenêtres » d'érosion fluviale, donnant vue sur les couches du Système du Lualaba, en quelques points sur les calcaires primaires du Lubudi et même sur le substratum granitique ; en certains endroits de véritables îlots de grès rouge du Système du Kundelungu émergent de la plaine.

L'itinéraire Kyoto-Lukila, longeant le cours de la Lovoï, complète mes observations en ce qui concerne la géologie des rives de cette rivière ; le village Bulembo, à partir duquel mon itinéraire quitte la vallée de la Lovoï jusque près de Lukila, est en effet situé sur l'autre rive, en face de Kyoto ; dans le tronçon Kyoto-Molombi comme en amont jusque près de Kakondé, les roches du Système du Lualaba affleurent dans le lit de la Lovoï, à l'embouchure de

quelques affluents, dans les ravins, et sont recouvertes sur les hauteurs par le grès jaune friable du Système du Lubilache ; le lambeau du Système du Kundelungu que j'avais reconnu entre Kasolé et Lukila s'étend à l'ouest jusque Molombi.

Renseignements divers.

I. M. l'Ingénieur Grosset ayant suivi, entre Kikondja et Mulongo, un itinéraire situé à quelques kilomètres au Nord du notre et le rejoignant à Songwé [1], a bien voulu me remettre quelques notes et une série d'échantillons recueillis au cours de ce trajet passant par les villages de Bunda, Matuité, Moanza et Songwé.

Bunda. — Une colline située à 3 kilomètres à l'ouest de ce village, montre des affleurements de quartzite blanc grenu micacé et de gneiss à biotite (Système du Fungé).

Matuité. — Ech. n° 1. — Roche provenant d'une colline située à 4 kilomètres au nord de ce village. — Roche pegmatitique, formée de feldspath orthose rosé et de quartz blanc laiteux.

Ech. n° 2. — Roche affleurant dans un ravin près de Matuité, à proximité des sources de la Lukunguï. — Gneiss amphibolique.

Ech. N° 3. — Bloc affleurant sur une colline au sud de Matuité. — Gneiss à deux micas.

Il résulte donc de ces déterminations et des notes concordantes de M. Grosset, que Matuité se trouve au centre d'un cirque de collines granitiques ; le quartz filonien est paraît-il très abondant dans le gneiss.

Moanza. — A). Echantillons provenant d'une colline située au N-E. de Moanza. — Granite à muscovite, gneiss granitoïde.

B) Echantillons provenant d'une colline située au nord de Moanza. — Granite pegmatoïde; granite tourmalinifère à éléments volumineux et à gros paquets de muscovite; paquet de muscovite à lamelles de surface gauche (cristal déformé).

Songwé. — Entre Moanza et Songwé, M. Grosset signale la présence d'un gueiss à biotite ; ses observations aux environs de Songwé et de Mulongo concordent en tous points avec les miennes.

II. Un croquis de M. Cosby, de la Société des Recherches Minières du Bas-Katanga, donne les indications lithologiques

[1] Songwé où Songué.

suivantes sur la région comprise entre Toadji, Molombi et Kasuki : de Lukila à Kasuki on rencontre une succession d'affleurements de roches granitique set gneissiques, tandis que de Molombi à M'Bulunga, en passant par Kasuki, on trouve des schistes, phyllades, quartzites et grès appartenant au Système du Kabélé.

III. D'après M. l'Ingénieur Rickard [1] on trouve près de Sungu Mutombo, village situé à quelques 6 kilomètres au S-W. de Sungu-Muluba, un « flinty sandstone » qui est évidemment le grès polymorphe et, plus au sud, à la traversée de la Lovoï, une « diorite » dont on retrouve quelques blocs sur l'autre rive de la Lovoï, près de Kumulundo.

Une autre note de M. Rickard concerne la région de la confluence de la Luabo et du Lubudi [2] : au nord, du village de Kitalla jusque près de Mutamba, on rencontre plusieurs affleurements de dolomies, tandis qu'à l'Est, de Kitalla à Kabengé on marche sur les quartzites du Kabélé.

IV. Grâce à l'obligeance de M. Jules Cornet j'ai pu avoir en communication un rapport de M. Lancsweert, ancien ingénieur du C. S. K., rapport relatif à une étude de la partie Nord des Hakansson. Ce rapport était accompagné d'une carte des itinéraires à l'échelle de 1 : 100.000, donnant quelques indications sur la nature des roches ; j'ai utilisé de cette carte les tronçons suivants :

1° Une série de trajets rayonnant du village Kela, situé à 6 kilomètres au N.-E. de Kayeyé.

a) De Kela à Dilamba. — Granite sur la route et quartzite près de Dilemba.

b) De Kela à Pambwé. — Granite et diabase.

c) De Kela à la Muzika (route W.-E.). — Granite.

2° De Tumbo à Kabengé-Dieji. — Au début granite ; avant d'arriver à la Musika quartzite blanc ; au delà de cette rivière aucun renseignement, sauf, près de Kabengé, où M. Lancsweert signale les cailloux roulés et le conglomérat.

3° De Kayéyé à Kaeka. — La carte renseigne un quartzite gris et du quartz au N. de Mazenza ; un quartzite gris et un quartzite rougeâtre à Kaeka.

(1) Communication personnelle.

(2) Cf. J. Cornet : Observations sur les terrains anciens du Katanga. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXIV, *Mém.*, p. 155 et suivantes.

CHAPITRE IV.

Stratigraphie

Alluvions.

Toute la zone effondrée du *graben de l'Upemba* est recouverte d'alluvions marécageuses; les lacs eux-mêmes se comblent par l'apport de sédiments charriés par les rivières et par l'accumulation sur le fond, de débris végétaux submergés (îles de papyrus, roselières), formant une sorte de terreau boueux; l'épaisseur de ces dépôts doit être assez forte; lors de la construction du chenal du lac Kisalé, des pieux ont été enfoncés à plus de 8 mètres sans rencontrer un terrain ferme.

Il existe également des alluvions fluviales à l'embouchure des rivières tributaires de la Lovoï et dans celle-ci en aval de Bunda; à Kabanza-Moaba les alluvions sont formées d'un sable grossier; à Kabanza-Mutombo elles sont argileuses. Outre les alluvions d'embouchure, on rencontre le long de quelques rivières des expansions alluviales (alluvions récentes de la Lovoï à Kullu Mulembo, alluvions de la Musika près de Kayéyé, etc.).

SYSTÈME DU LUBILACHE.

I.

Le système du Lubilache (quartzite et grès blanc du Haut-Congo de M. Dupont) consiste en une puissante formation de grès tendre, jaune ou rouge, renfermant parfois des noyaux durcis et accompagné de grès polymorphes présentant les facies lithologiques variés de grès, quartzite, silex, jaspe, etc. Il forme le sous-sol de la cuvette congolaise et est recouvert dans la région centrale par les dépôts fluvio-lacustres de la Busira. L'âge de ce système n'a pas été déterminé avec certitude; M. Dupont a autrefois signalé la trouvaille, dans le grès blanc, d'un ampullaire (?) dont la description ne fut d'ailleurs jamais donnée; plus récemment le Dr Ulrich a déterminé comme étant probablement des débris de spongiaire des échantillons provenant d'un « chert » (fragment

de grès polymorphe) recueilli à Sandy-Beach ([1]) (à environ 250 kilomètres en amont de Léopoldville).

Le système du Lubilache étant superposé aux couches du Lualaba, est en tout cas plus récent que les couches de Beaufort et est assimilable à celles de Stormberg.

II.

Les dépôts du système du Lubilache recouvrent une grande partie du bassin de la Lovoï ; ils constituent notamment le plateau de Sungu, prolongement Est du grand plateau des Sambas, et toute la région comprise entre le Kilubi et le Lomami. La série des couches paraît être la suivante : grès polymorphe, grès jaune, grès rouge friable, grès jaune.

Entre Kakondé et Bulembo le grès jaune présente une surface criblée d'une multitude de petites alvéoles, peu profondes, vraisemblablement d'origine éolienne.

Suivant les endroits, les grès du Lubilache reposent sur les formations du Lualaba, du Kundelungu ou directement sur les roches anciennes.

III.

En ce qui concerne l'origine du facies des grès polymorphes, deux hypothèses sont possibles.

1° Admettre que les grès polymorphes sont des formations désertiques ([2]) ; la silicification serait due à des eaux chargées de carbonates et de chlorures alcalins et capables ainsi de dissoudre la silice; l'action des rayons solaires aurait facilité le phénomène; dans le cas qui nous occupe, cette silicification a dû être intense pour amener la métamorphisation polymorphe des grès sur une aussi grande épaisseur et il semble donc que ce soit surtout l'eau d'imbibition qui ait été le véhicule des solutions agissantes. Comme il existe deux niveaux de grès polymorphes, il y a donc eu au moins deux émersions au cours du dépôt des roches du Système du Lubilache.

2° Admettre que le facies particulier des grès polymorphes est dû à des phénomènes de lapidification par surimprégnation de

([1]) L'origine organique de ces fossiles (?) est contestable (J. Cornet).

([2]) Cf. J. Cornet. *Géologie*, t. II, p. 419-420.

silice au cours d'une venue siliceuse; cette hypothèse cadre mal avec l'énorme extension en surface des grès polymorphes ; il y a cependant lieu de faire remarquer que ces phénomènes de silicification ont été fréquents dans les formations primaires et que les venues cuprifères (dans les couches anciennes et dans les couches du Kundelungu) furent accompagnées de venues siliceuses imprégnant les roches et modifiant notablement leur facies primitif ; des phénomènes analogues, mais sans dépôt de cuivre, auraient pu amener la transformation du grès ordinaire en grès polymorphe.

IV.

Toute la région de Diéji-Kabengé est recouverte de galets roulés plus ou moins volumineux, de la grosseur de la tête à celle d'une noix, de roches quartzeuses qui semblent provenir des roches du Système du Kabélé ; ces mêmes galets recouvrent parfois entre Moyumbwé et Diéji les couches du Système du Lualaba.

Sur la route de Kabengé à Tshiabanza j'ai trouvé ces galets réunis par un ciment gréseux rougeâtre. M. Tréfois signale le même conglomérat cimenté à 5 kilomètres au S. W. de Kabengé et les itinéraires de M. Lancsweert notent les champs de cailloux et le conglomérat au mont Kinoke. Nulle part on n'a rencontré ce conglomérat en bancs. Il existe, on le voit, de grandes analogies entre ce cailloutis et celui signalé par M. Cornet dans la région du lac Kabélé.

D'après son aspect et son mode de gisement, ce conglomérat ne peut appartenir ni au Système du Kabélé, ni au Système du Lubudi et comme il recouvre les couches du Lualaba, près de Moyumbwé, il serait donc post-Lualabien. MM. Ball et Shaler ont décrit [1] un conglomérat Lubilachien visible dans la vallée du Lualaba et de la Lulindi inférieure, entre les 3e 3o et 5e parallèles sud, et recouvrant une région formée de couches redressées de quartzites et de quartzites schistoïdes. Ce conglomérat, d'origine glaciaire, est parfois cimenté par une pâte jaunâtre; on trouve comme preuve de l'origine glaciaire, des galets striés, des blocs

[1] A central african glacier of Triassic age, by Sydney H. Ball and Millard K. Shaler. *Journal of geology*, *November-December 1910* J'ai rencontré vers le 5e parallèle, dans la vallée de la Luika, près de son embouchure, des accumulations énormes de galets qui se rattachent probablement à cette formation glaciaire.

erratiques, des rainures et rayures sur les formations anciennes sous-jacentes.

A l'époque de mon passage dans le bassin de la Lovoï, je n'avais pas connaissance de ces travaux et j'ai perdu de vue la possibilité de l'origine glaciaire du conglomérat et des champs de cailloux de Kabengé; je pense qu'une étude attentive de la région pourrait amener la découverte de preuves de l'origine glaciaire analogues à celles mentionnées par MM. Ball et Shaler.

Je range donc, avec réserve, dans le système du Lubilache et en le considérant comme glaciaire, le conglomérat de Diéji-Kabengé.

SYSTÈME DU LUALABA.

I.

Les couches du système du Lualaba, sous-jacentes aux couches du système du Lubilache, furent observées en premier lieu par M. J. Cornet (1) qui en fit ensuite son système du Lomani; plus tard, M. Studt F. F., dans la note descriptive accompagnant son esquisse géologique du Haut-Katanga, décrivit ces mêmes assises sous le nom de système du Lualaba; cette dénomination fut définitivement admise (2).

Les roches de ce système consistent principalement en argilites durcies, schistes argileux souvent zonaires, psammites plus ou moins argileux, calcaires impurs, gisant en couches horizontales ou ondulées, peu épaisses et généralement très bien stratifiées.

Ces couches présentent un beau développement le long des rives du Congo, entre la Romée et Stanleyville et entre Ponthierville et Kindu; elles ont été signalées par M. Preumont, près de Buta dans l'Uellé, et par M. Passau dans les régions de la Lowa de l'Ulindi et de l'Elila.

Dans le Katanga proprement dit, elles ont été étudiées par M. J. Cornet dans la vallée du Lubilache, sur le plateau séparant le Lubilache du Lomani, et dans les vallées du Kilubi, de la Lovoï et du Lubudi.

(1) Cf. Les fondations post-primaires. Op cit.

(2) MM. Ball et Shaler supposent que les couches du Lubilache et du Lualaba ne sont que les facies d'une même formation et ne constituent pas deux séries distinctes. Il existe plusieurs faits en faveur de cette hypothèse qui expliquerait certaines anomalies des cartes géologiques.

M. Studt les a trouvées dans la vallée du Haut-Lualaba, en aval des chutes N'Zilo.

Ainsi qu'il résulte de l'exposé des observations faites dans le bassin de la Lovoï, les couches du système du Lualaba affleurent à plusieurs reprises en surfaces plus ou moins étendues ; je passerai rapidement en revue les différentes aires d'extension lualabiennes étudiées.

II.

2° Affleurements de Kibila. — J'ai signalé l'existence, près de Kibila et dans quelques ravins et ruisseaux, de couches horizontales bien stratifiées, d'argilites vertes et de psammites jaunes ou gris; ces couches ne doivent former ici qu'un lambeau peu étendu.

III.

3° Affleurements entre Moyumbwé et Diéji. — Les couches du sytème du Lualaba affleurent en bancs horizontaux sur le plateau séparant Moyumbwé de Diéji-Kabengé; on y trouve les roches suivantes: argilite fine grise nodulaire, schiste argileux gris zonaire, psammite argileux jaunâtre, grès jaune, calcaire impur. Ces couches sont parfois recouvertes de galets roulés provenant du conglomérat de Kabengé.

IV.

4° Affleurement de la Lukunguï. — Entre Kayéyé et Kashiololo, j'ai trouvé, dans la vallée de la Lukunguï, un affleurement de psammite et d'argilite en bancs horizontaux reposant sur des roches granitiques.

V.

5° Région de Sungu. — Le système du Lualaba présente un beau développement dans la région de Sungu; il affleure dans les vallées profondes de la Lumwé, de la Muelwé et de leurs affluents, là où l'érosion fluviale, ayant enlevé le manteau lubilachien, a mis à nu les formations sous-jacentes.

Je résume dans le tableau suivant les observations géologiques faites dans la région de Sungu.

Tableau synoptique de la répartition des couches des Systèmes du Lubilache et du Lualaba au plateau de Sungu (1).

N°	Nature des roches	Affleurements					Classification
		Ruisseau Tembwé	Rivière Lumwé	Ruisseau Kitempa	Rivière Mwané	Rivière Yeyé	
	Grès polymorphe	+	+	+	+	+	Système de Lubilache
5	Grès argileux jaunâtre ou verdâtre.		Débris de ces roches dans le lit de la rivière.	+		Débris de ces roches dans le lit du ruisseau, affleurements cachés.	Système de Lualaba.
4	Schistes argileux rouges, jaunes, verts.			+	+		
3	Psammite gris rosé.	+		+			
2	Schistes argileux colorés gris, bruns, rougeâtres.	+		+			
1	Schistes charbonneux.		+			+	
				Bloc de gneiss			

(1) Le signe + indique que la roche a été trouvée *en affleurements*.

L'épaisseur totale de la partie observable du Lualaba atteint ici près de 100 mètres; les couches de 5 à 1 correspondent aux niveaux supérieurs de l'assise charbonneuse de la Luweishia, dont M. Studt a dressé la coupe (¹).

J'ai effectué quelques analyses des schistes charbonneux de la Lumwé et de la Yeyé; le tableau suivant met en regard les résultats de ces analyses et ceux connus des schistes charbonneux de la Luweishia et de la Shina.

	Bas-Katanga			Haut-Katanga		
	Lumwé Ech. n° I	Lumwé Ech. n° II	Yéyé	Shina	Luweishia Ech. n° I	Luweishia Ech. n° II
Humidité	Echantillon broyé et séché			4,90	10,00	10,41
Matières volatiles	17,05	12,40	12,77	16,10	28,90	30,25
Carbone fixe	19,70	7,90	2,43	27,00	48,28	19,59
Cendres	63,25	70,70	84,90	52.00	9,50	39,75
Observations	Echantillons superficiels. Cendres ferrugineuses roses ou brunes. Echantillons Lumwé I — culot de coke résistant. » » II — tendance à l'agglomération.					

VI.

Vallées de la Lusina et du Kilubi (²). — Il résulte des observations de MM. Cornet et Tréfois que les couches du Système du Lualaba affleurent dans les vallées de la Lusina et du Kilubi; ces explorateurs y ont trouvé des schistes argileux rouges et gris en couches horizontales, reposant vraisemblablement sur un substratum granitique et archéen.

Parmi les échantillons de M. le docteur Gérard, les n°s 5 et 6, provenant respectivement de la vallée du Kilubi et d'un de ses affluents, sont classés dans le Système du Lualaba.

(¹) En comparant cette section avec celle donnée par M. Studt, on constate que nos couches 4-3-2-1 correspondent vraisemblablement à ses couches n°s 9 et 8, notre psammite rosé étant l'équivalent de son grès micacé ; le terme stratigraphique 5 n'est pas signalé par M. Studt.

(¹) Cf. J. Cornet. Les formations post-primaires. Op. cit.

VII.

Vallée de la Lovoï en aval de Makukumu. — En combinant mes observations en aval de Makukumu, avec les conclusions tirées de la détermination des échantillons recueillis par M. le docteur Gérard à partir de Kyoto, on peut conclure que, depuis Kakondé jusque Molombi, l'importante rivière Lovoï creuse son cours dans les couches bien stratifiées du système du Lualaba, tandis que le grès jaune apparaît sitôt qu'on s'éloigne quelque peu de la rivière en remontant les flancs de sa vallée.

Ces conclusions sont vraisemblablement applicables au Kilubi en aval des affleurements granitiques signalés près de Kadibu, et aux cours inférieurs des principaux affluents de la Lovoï dans cette région, tels la Kankoli et la Mwenze.

La succession des couches du système du Lualaba est la suivante (de haut en bas) :

9) Psammite argileux jaune en lits de 3 à 5 cm.
8) Grès psammitique jaune (banc de 20 à 30 cm.).
7) Psammite argileux jaune-verdâtre bien feuilleté.
6) Argilite siliceuse, jaune verdâtre, parfois noduleuse, tachetée d'oxyde de manganèse.
5) Calcaire impur, argileux, siliceux, schistoïde.
4) Grès argileux gris, parfois psammitique.
3) Argilite fine durcie, grise ou verdâtre.
2) Schiste siliceux, gris, zonaire.
1) Schiste argileux, gris verdâtre, zonaire.

Le lambeau rencontré entre Moyumbwé et Diéji se synchronise assez bien avec les niveaux 1. 2. 3. 4. 5.

VIII.

Vallée de la rivière Kabwei. — Au nord-est de Kabongo, les couches du Système du Lubilache paraissent reposer sur les couches du système du Lualaba, qui affleurent notamment dans le lit de la rivière Kabwei.

IX.

Partout dans le bassin de la Lovoï où j'ai pu observer les couches du Système du Lualaba, elles gisaient en bancs hori-

zontaux ou ondulés; les ondulations existent parfois dans deux sens différents, produisant ainsi une surface de stratification mamelonnée qui s'observe très bien sur certains grands échantillons de schistes siliceux qui sont véritablement bombés.

X.

Dans la région du lac Kisalé, près de Kibila et de Moyumbwé, les couches du Système du Lualaba reposent sur le substratum granitique et archéen du Système du Fungé; il en est de même pour le petit affleurement de la Lukunguï et probablement pour la région de Sungu, où les couches lualabiennes semblent remplir un grand bassin à fond granitique; dans la moyenne Lovoï, elles reposent soit sur le granite, soit sur les couches du Kabélé ou sur celles du Kundelungu.

XI.

11° Se basant sur la similitude des gisements, MM. Cornet et Studt (1) avaient assimilé les couches du système du Lualaba aux *couches de Beaufort* de la formation du Karoo; la découverte de fossiles dans les couches du Lualaba a placé le problème de la détermination de l'âge de ces couches sur le terrain paléontologique.

Plusieurs gîtes étudiés ont fourni des poissons, des ostracodes et des débris végétaux (2); les poissons fossiles de Kilindi et de Kindu sont considérés par M. Leriche (3) comme appartenant à l'étage rhétien, soit Trias supérieur, et le docteur Ulrich a déterminé comme probablement jurassiques ou triasiques, quelques fossiles qui lui furent remis par MM. Ball et Shaler (4).

(1) *Annales de Tervueren. Studt.* 1908.

J. Cornet. L'âge des couches du Lualaba. Les formations post-primaires. Les couches de Beaufort, probablement triasiques, ont été divisées dans l'Afrique du Sud en trois groupes, subdivisés en plusieurs zones caractérisées par la présence de certains reptiles; ces couches sont principalement constituées de grès et de schiste argileux, avec intercalations de couches de houille exploitées notamment à Brakpan, Cassel Coal et Bocksburg.

(2) Cf. Passau. Géologie du premier tronçon, Stanleyville-Ponthierville. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, Mémoires, t. XXXVII.

F.-F. Mathieu. Géologie des rives du Congo. *Bull.*, t. XXXIV, 1912.

(3) M. Leriche. Les poissons des couches du Lualaba. *Revue Zool. afric.*, vol. I, fasc. 2, août 1911.

(4) A central african glacier of triassic age. *Journ of Geology*, pp. 687-688.

Je n'ai recueilli, au cours de mes recherches dans le bassin de la Lovoï, que des débris végétaux lignitifiés dans un schiste argileux brun près de Sungu-Lengé, et une empreinte fortement abîmée, qui paraît être une graine, dans le schiste charbonneux de la Lumwé.

SYSTÈME DU KUNDELUNGU.

I.

Le Système du Kundelungu fut observé dans le bassin du Congo par M. Dupont sous le nom de système du grès rouge ; la stratigraphie fut établie par M. J. Cornet, qui en prit le type dans le grand plateau du Kundelungu.

Ce système a été reconnu dans le Bas-Congo, aux Stanley-Falls dans l'Aruwimi, dans la haute Luama, au Tanganyika, vers la confluence de la Luembé et du Lubichi, aux environs du lac Moéro et surtout sur les grands plateaux de la Manika et du Kundelungu ; il présente relativement peu de développement dans le bassin de la Lovoï, où nous n'avons observé qu'une seule grande plage d'affleurements, celle de Makukumu.

II.

Massif de Makukumu. — Le massif Kundelunguien de Makukuma forme une chaîne de collines, orientée N.E et visible sur près de 30 kilomètres de Bulunga à Kakondé ; il avait été reconnu en 1891 par M. Cornet, lors du passage de l'expédition Bia-Francqui. Cet important massif est formé principalement de grès rouge souvent dur et parfois zonaire ou psammitique ; on y trouve également quelques intercalations schisteuses et un banc de poudingue que je n'ai pas observé en place ; quelques affleurements montrent ces couches en bancs horizontaux, dont la puissance dépasse 200 mètres à Makukumu ; elles doivent vraisemblablement rentrer dans les zones IV et V de la classification de M. Robert (¹).

III.

Lambeau de Mandé. — Le docteur Gérard a rapporté de la

(¹) M. Robert. Stratigraphique du Syst. du Kundelungu au Katanga. *Bull. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIX.

région de Mandé deux échantillons (nos 9 et 10) caractéristiques du Système du Kundelungu ; l'un d'entre eux provient d'un affleurement en bancs horizontaux.

Le lambeau de Mandé constitue une bosse trouant en quelque sorte le recouvrement Lualabien et Lubilachien ; il s'agit vraisemblablement d'un îlot de grès rouge émergé des mers ou lacs post-Kundelunguiens.

IV.

Lambeau de Kyoto. — Les échantillons nos 18 et 19 de M. le docteur Gérard (grès quartzitique rouge foncé, grès rouge feldspathique), provenant de la vallée de la Lujinga, appartiennent au Système du Kundelungu ; il existe donc près de Kyoto un lambeau analogue à celui de Mandé.

V.

Vallée de la Lovoï de Molombi a Lukila. – Nous avons vu qu'à partir de Molombi jusque Lukila on trouve, dans le lit de la Lovoï et sur les flancs de sa vallée, de nombreux affleurements des grès et psammites rouges du Système du Kundelungu, qui paraissent avoir peu d'extension latérale ; vers le Nord ils sont en effet limités par les massifs montagneux anciens de Sukia ; vers le Sud ils viennent buter contre les couches archéennes de Kikondja, ou disparaissent sous le recouvrement des formations plus récentes du Lubilache.

VI.

M. Tréfois a signalé entre Kasakaï et Pasa et au delà, un lambeau de Kundelungu, coiffant en quelque sorte des quartzites du Système du Kabélé.

VII.

Là où j'ai observé la stratification, les couches du Système du Kundelungu étaient horizontales ; elles reposent suivant les endroits sur les roches du Kabélé (Kasakaï) ou sur le substratum granitique et archéen du Fungé (Lukila, Bulunga) ; elles sont recouvertes par les couches du Lubilache à Bulunga.

VIII.

Le conglomérat-base du Kundelungu ayant été assimilé par M. Robert au conglomérat glaciaire de Dwycka (boulder-bed), l'ensemble du Système du Kundelungu correspondrait donc aux couches de Dwycka, d'Ekka, de Koenop et de Kimberley.

Le conglomérat de Dwycka a été rapporté par M. Feimanstel (1), d'après les végétaux y recueillis, au carbonifère supérieur ; le Système du Kundelungu est donc probablement permo-carbonifère (2).

SYSTÈME DU LUBUDI.

I.

Le Système du Lubudi créé par M. J. Cornet (3) a été reconnu dans le Kasaï, au lac Fwa, sur les rives du Lubudi, dans les vallées du Lubilache (entre Kalenga et la Luembé), de la Luembé et du Lubefu et sur les rives du Tanganyika ; il comprend des poudingues, schistes, calcaires souvent bréchiformes et à cherts, dolomies, etc. en couches d'inclinaison variable, dirigées N.-25° à 30°-E. dans la région du Lubudi.

II.

MASSIF DE TSHIABANZA. — J'ai rencontré les couches du Système du Lubudi depuis Tshiabanza jusque près de M'Gaba ; près de ce dernier village elles sont plissées en anticlinal plat, venant buter contre l'axe granitique des monts Hakansson.

La série des couches est la suivante : calcaire siliceux bréchiforme, calcaire siliceux noduleux, dolomie siliceuse caverneuse, calcaire gris à cherts, calcaire argileux feuilleté, psammite jaunâtre, schiste ; il y a également lieu de classer dans le Système du Lubudi le lambeau calcaire recouvrant les roches granitiques du mont Tumba. Toutes ces roches gisent en couches dirigées sensiblement N.S et d'inclinaison variable.

(1) DE LAUNAY. Les Mines d'or du Transvaal, Les gisements de l'Afrique. HATCH et CORSTORPHINE — Geology of South Afrika. London 1909.

(2) Les fossiles que j'ai recueillis à Kongolo, et ceux rapportés par M. Mercenier de la Lukuga, confirment l'âge Permien du Système du Kundelungu, abstraction faite du conglomérat base. (Note ajoutée pendant l'impression).

(3) J. CORNET. Observations sur les terrains anciens du Katanga, Op. id.

Le système du Lubudi a dû présenter dans cette région un assez grand développement, le lambeau de Tumba étant probablement autrefois rattaché à celui de Tshiabanza.

III.

Affleurements de Kakondé. — Près du village Kakondé, sur un parcours de quelques kilomètres, la Lovoï creuse son lit dans une formation de calcaire compact gris bleu et de calcaire dolomitique rubanné ; les affleurements ne permettent pas de déterminer avec certitude l'allure des couches ; il semble cependant y avoir quelques alignements N.S.

IV.

Lambeau de la Kabikwé. — J'ai rapporté au Système du Lubudi, les échantillons n°s 4 (calcaire compact gris, calcaire argileux schistoïde rougeâtre) de M. le docteur Gérard ; les notes ne donnent aucun renseignement sur l'allure des couches.

V.

Région de la Lubudi inférieure. — M. J. Cornet, qui a remonté une partie du cours inférieur de la Lubudi, résume comme suit ses observations :

« Jusque près du confluent on rencontre le long des rives du » Lualaba les couches schisteuses et quartzitiques plus ou moins » métamorphiques du Système de la Lufupa.

« En amont du poudingue, base du Système du Lubudi, que nous » avons observé non loin du confluent, nous avons trouvé en » remontant le Lubudi une alternance de zones de couches schis- » teuses et de couches gréseuses, ramenées fréquemment au jour » par une succession de plis. A ces couches fait suite une large » zone de bancs épais, redressés, de calcaires accompagnés de » cherts et de bancs exclusivement formés de cette roche siliceuse » qui prend ordinairement un aspect de silex, gris, bruns, roux, » etc. Après les calcaires et les cherts on voit réapparaître une » nouvelle alternance de schistes et de grès, puis des calcaires » accompagnés de cherts réapparaissent sur une large bande et » une zone importante, exclusivement occupée par des bancs épais » de silex gris, y fait suite jusqu'aux collines qui bordent vers l'Est » la vallée du Luabo ».

Nous avons vu que M. Rickard signale des dolomies entre Kitalla Katanga (village situé non loin de l'embouchure du Luabo) et Mutamba ; le petit filon cuprifère et plombifère de Kitalla traverse les calcaires gris dolomitiques du Système du Lubudi.

VI.

Lambeau de Yamba. — Près de Yamba, sur la route Kikondja-Kabongo, il existe quelques collines pittoresques où l'on voit affleurer un calcaire gris bleu compact, un calcaire siliceux bréchiforme et une dolomie siliceuse ; les affleurements ruiniformes ne permettent pas de caractériser l'allure des couches qui reposent sur les quartzites du Système du Kabélé.

Avant d'arriver à Yamba, entre les deux traversées de la Mukena, j'ai recueilli des échantillons d'un cailloutis calcaire provenant vraisemblablement des couches du Lubudi.

VII.

Près du village Kumulungo (N.E de Kabongo), à proximité de la Luguvo, j'ai trouvé des roches cherteuses oolitiques qui pourraient appartenir au Système du Lubudi.

VIII.

Dans la région du Lubudi, M. Cornet signale les couches de ce système en bancs dirigés N. 25° à 30° E. et inclinés de 50° à 90° N.W ; vers Tschiabanza elles sont sensiblement dirigées N.S et leur inclinaison dépasse rarement 30°

Sauf à la colline Tumba, à Kakondé et sur le Kilubi, où les couches du Système du Lubudi recouvrent le substratum granitique, partout ailleurs elles sont superposées en discordance de stratification aux couches du Système du Kabélé. D'après MM. Cornet et Studt les couches du Lubudi seraient d'âge carbonifère inférieur et correspondraient aux Dolomites de la Rhodésie et du Rand.

IX.

Par suite de leur facies calcaire et dolomitique, les couches du Système du Lubudi se prêtent favorablement aux phénomènes de dissolution ; M. Cornet a signalé l'existence d'un pont naturel

(ruisseau Lufui, affluent du Luembé), de cuvettes de dissolution (Lomami) et de stalactites en dolomie (grotte près de Moini); j'ai observé moi-même plusieurs phénomènes analogues que je passerai rapidement en revue.

1° A Tshiabanza les affleurements du calcaire siliceux bréchiforme présentent une surface rugueuse, formée de fragments plus siliceux, durs, subanguleux, restés en saillie par suite de la dissolution du calcaire environnant; c'est le cas général pour les dolomies de Tshiabanza et de Yamba, qui montrent une surface affleurante brunâtre rugueuse, cariée, bulleuse, caverneuse, avec mise en relief des parties siliceuses. Le calcaire lui-même est souvent recouvert d'une patine d'altération grise ou brune, à surface finement ciselée et vermiculée par le ruissellement des eaux chargées d'acide carbonique.

2° Les phénomènes de dissolution avec production de grottes et cavernes, sont également observables dans toute cette région; j'ai signalé les cavernes de Tshiabanza et M. Tréfois en a visité quelques-unes dans le calcaire de Kitwa. D'après des renseignements que j'ai obtenus, le cours de la rivière Mulumbwé, dans le massif calcaire de Tshiabanza, serait souterrain sur une longueur de plus de un kilomètre.

3° Là où la Lovoï traverse en quelques rapides le lambeau de Kakondé, on peut étudier l'action combinée de l'érosion chimique et mécanique; j'ai observé deux marmites de géants distantes de un mètre, réunies par un petit couloir souterrain résultant de la dissolution du calcaire le long d'un joint; quelques blocs isolés dans les eaux de la Lovoï sont sculptés d'une façon très pittoresque (fig. 10) et la plupart des rochers, le long de la rive, montrent un surplomb correspondant au niveau des hautes eaux.

SYSTÈME DU KABELÉ.

I.

Le système du Kabélé fut créé par M. Cornet pour désigner l'ensemble des formations quartzitiques, gréseuses et schisteuses rencontrées dans le bassin du lac Kabélé. Au sud-ouest de cette région, vers la confluence du Lubudi et du Lualaba, M. Cornet avait trouvé une formation analogue mais plus métamorphisée, dont il fit son système de la Lufupa, en émettant l'hypothèse « que

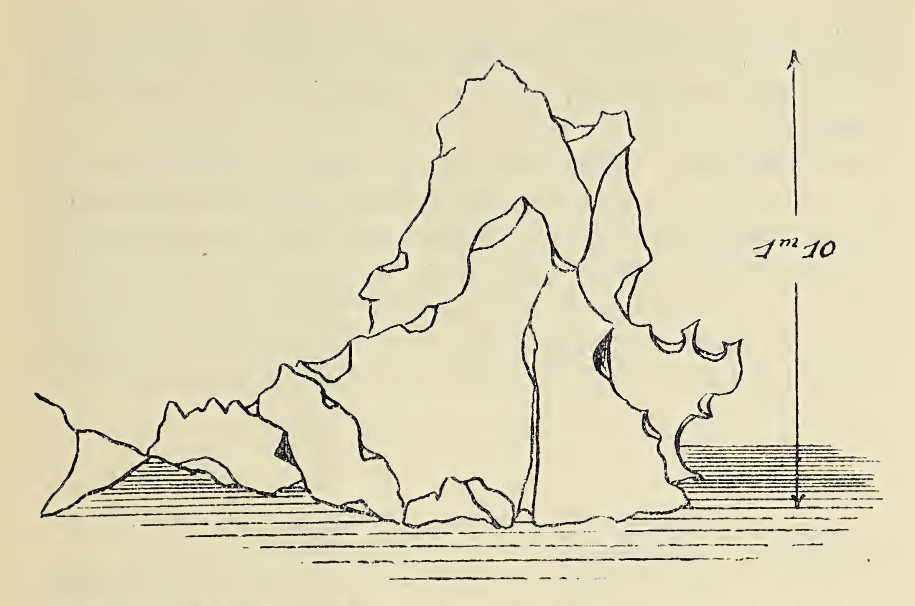


Fig. 10. — Croquis d'un bloc érodé de calcaire du Système du Lubudi. Rivière Lovoï. Village Kakondé.

les deux systèmes ne constituaient peut-être qu'un seul et même ensemble, auquel le métamorphisme avait donné en amont un caractère tout particulier » ([1]).

Ce système est très développé dans le bassin de la Lovoï ; il constitue notamment le sous-sol du flanc Est des monts Hakansson et affleure presque sans interruption depuis M'Bulunga jusque Kabongo, où il plonge sous des formations plus récentes pour réapparaître plus au nord jusque près de Kisengwa, où il est recouvert par le grès rouge.

Le Système du Kabélé est probablement dévonien.

II.

Région de Kayéyé. — Les terrains du Système du Kabélé affleurent au sud de la région de Kayéyé, et recouvrent le substratum granitique suivant une ligne limite assez contournée qui, entre Kayéyé et Dilamba, s'avance vers le nord en formant une sorte de golfe. D'après les travaux de M. Cornet et les notes de

([1]) Observations sur les terrains anciens du Katanga. Op. cit. pp. 158-159.

MM. Tréfois et Lancsweert, nous savons que le même système affleure dans les régions de Mosamba, Muvumbi, Kafinga et surtout dans le bassin direct du lac Kabélé où il peut être pris comme type.

Les principales roches rencontrées sont : quartzite gris ou blanc à grain fin, quartzite gris miliaire, quartzite grossier à ciment feldspathique, grès dur rosé, quartzite rouge, psammite zonaire, schiste, schiste phylladeux, quartz en filon ou lentille, diabase. Les minerais de fer, oligiste, hématite et moins abondamment magnétite, se recontrent souvent dans cette formation.

La série des observations relatives à l'allure des couches est la suivante :

J. Cornet.	Région du Kabélé	d = N – 40 W	i = 30 N - ou S
	» »	N – S	i voisin de 90°
	Région de la Lufupa	N - 25 à 40 - E	i » de 90°
G. Tréfois	Mosamba	N – 20 – E	i = 90°
	Mu. Yumbi	N – 40 – E	i très redressé au N - W
F. F. Mathieu	Région de Kayéyé	N 50 – E	i = 80° E
	» » »	N – 60 – E	i = voisin de 90°

Il résulte de ces données que les couches du système du Kabélé subissent des variations notables en direction et en inclinaison et, qu'en des points peu éloignés, on peut trouver des allures contradictoires, indiquant un bouleversement du système.

III.

Région comprise entre Kikondja et Kabongo. — Les roches du Système du Kabélé, facies de la Lufupa, affleurent depuis la Musisi (ruisseau de M' Bulunga) jusqu'au delà de Kakongolo ; on y trouve des quartzites souvent feuilletés, micacés ou non, et une importante formation de phyllades aimantifères ; j'y ai relevé :

d = N — 40 à 50 — E   i = 90°
d = N — 60 — E   i = 70 à 80° S E

Au delà de Kakongolo, les couches typiques du Système du Kabélé (quartzites blanc, gris, rosé, brun, quartzites miliaires, etc.), succèdent aux précédentes en concordance et sans intercalation de poudingue. Il semble donc bien que l'hypothèse de M. Cornet soit exacte, et que les couches de la Lufupa ne sont qu'un facies plus ou moins métamorphisé de celles du Kabélé,

d'autant plus qu'on rencontre dans les deux divisions des roches analogues ; en ce qui concerne particulièrement la région de M'Bulunga, l'écrasement des couches du Système du Kabélé contre le massif granitique de Toadji paraît suffisant pour expliquer le feuilletage des quartzites et le striage des phyllades qui affleurent entre M'Bulunga et Kakongolo.

Les roches du système du Kabélé affleurent jusque près de Kobongo, où elles sont recouvertes par les dépôts horizontaux du Lubilache ; parmi les allures relevées je citerai :

G. Tréfois	Kasamba	N — 30 — E	i = 90°
F. F. Mathieu	Matabongo	N — 45 — E	i = voisin de 90°
» »	Kibayeli	E — W	i = 90°.

IV.

Là où affleurent les roches du système du Kabélé, on rencontre fréquemment sur le sol des blocs de diabase ; cette roche basique est subordonnée à ce système, mais je n'ai pu observer leurs rapports de gisement. Outre les diabases, on trouve dans les environs des villages de Diie et de Kumulungo des roches basiques quartzifères amygdaloïdes, renfermant des noyaux d'agathe et d'autres minéraux en remplissage ou tapissage des vacuoles.

Le quartz est abondant dans le système du Kabélé et provient de filons ou lentilles ; il est souvent minéralisé en fer (oligiste hématite) ; en outre, certains quartzites sont traversés de minces filonnets d'hématite.

V.

Dans la région de Kayéyé, les couches du système du Kabélé reposent directement sur les terrains granitiques, et sont recouvertes à certains endroits par les couches du Lubudi ou les formations subhorizontales ; il en est de même entre Kikondja et Kabongo, où j'ai signalé le lambeau calcaire et dolomitique de Yamba reposant sur les quartzites du Kabélé, la disparition de ces couches vers l'ouet sous le recouvrement lubilachien et l'existence des îlots de Kundelungu, entre Kasakaï Paso et Makuidji.

SYSTÈME DU FUNGÉ — ROCHE GRANITIQUES

I

M. J. Cornet prit comme type de roches du système du Fungé celles qui affleurent le long de son itinéraire après la traversée du Lualaba près du lac Kabélé; ce sont des schistes cristallins, micaschistes, quartzites grenus micacés, tourmalinites, gneiss, souvent associés au granite qui forme des venues interstratifiées ou d'énormes massifs; toutes ces roches sont fréquemment tourmalinifères ou grenatifères.

A proximité des sources thermales de Fungé M. J. Cornet a relevé :

d = N — 45° - E   i = 60° S-E

Ce Système du Fungé a été réuni par M. Studt avec celui de Moanga pour faire son Système de Busanga.

II

Les roches typiques du Système du Fungé, parmi lesquelles je rappellerai le quartzite micacé grenu, blanc ou sub-hyalin, micaschiste, tourmalinite et gneiss, forment les collines et le sous-sol des régions de Kikondja et de Mulongo ; la tourmaline est abondante dans toute cette formation et j'ai signalé la présence de grenats dans les granites et pegmatites de Kikondja et de Songwé; le quartz filonien abonde en certains endroits (Kikondja); mais la minéralisation, quoique variée, est toujours pauvre.

A Kikondja et à Tshikala ces couches donnent respectivement :

d = N 30 à 40° E   i = variable
d = N 35° E   i = 70° S-E

III

Axe des Hakansson. — A partir de M'Gaba jusqu'au Lovoï en face de Sungu-Lengé, notre itinéraire a traversé un plateau granitique mamelonné, recouvert en certains endroits par les couches du Système du Kabélé ou par les formations plus récentes; sur l'autre rive da la Lovoï, près de M'Busango, j'ai trouvé des indices de la proximité des roches granitiques, et MM. Cornet et G. Tréfois signalent des roches granitiqnes dans les vallées du

Kilubi et de la Lusina; le granite prend parfois une texture gneissique et renferme assez souvent de la hornblende (granite syénitique); près de Pambwé et Tumbo il est traversé de filonets de pyromorphite.

IV

Comme il est dit plus haut, M. Studt a classé en seul système les couches du Fungé et de Moanga; il est téméraire, dans l'état actuel de nos connaissances sur la géologie du Congo, de vouloir pousser trop loin les subdivisions des systèmes; cependant je crois que le Système de Busanga, tel que le définit M. Studt, devra être subdivisé en deux; le plus ancien, correspondant au Système de Fungé de M. Cornet (bien caractérisé à Kikondja), de facies archéen, et l'autre, comprenant les roches métamorphiques d'aspect plus jeune, que j'ai pu observer notamment aux environs de Kiambi, où elles consistent principalement en schistes phylladeux et quartzites renfermant des minéraux de métamorphisme (andalousite, chiastolite, couseranite).

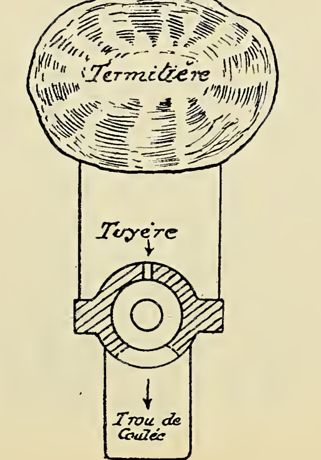
CHAPITRE V.

Note sur les gisements miniers et la métallurgie du fer.

I. GISEMENTS ET MÉTALLURGIE DU FER.

L'industrie métallurgique du fer est très développée dans le bassin de la Lovoï ; chaque village possède au moins sa forge, mais la fabrication proprement dite est localisée autour de quelques centres, dont les principaux sont : Munza, Kayéyé, Sungu Lenge. Les objets fabriqués, haches, houes, fers de lances, couteaux, épiloirs, épingles, etc., s'exportent dans les contrées environnantes, où ils sont troqués contre des objets divers et et notamment contre le poisson, avec les riverains du Lualaba des lacs.

Minerais. — Les minerais utilisés par les forgerons indigènes sont : la limonite latéritique scoriacée, l'hématite, l'oligiste et plus rarement le magnétite ; la pyrite inutilisée est assez fréquente dans les filons de quartz (Kikondja), les quartzites et



HAUT-FOURNEAU

Village de Sungu-Sengé (Lovoï).

Minerais. — Oligiste et Latérite.
Combustible. — Charbon de bois.
Fondant. — Néant : les éléments se trouvent dans la latérite.

Le minerai provient de Kuangoli, près de Kakwanga.

phyllades du Système du Kabélé (Mulanga, Kakongolo) et même dans le granite (cubes dans le granite de Kayéyé).

Partout où les terrains du sous-sol sont constitués par les couches du Système du Kabélé on trouve des limonites latéritiques, très riches en fer, dérivant souvent des schistes et quartzites traversés de filonnets d'oligiste et d'hématite ; la latérite, grossièrement concassée, subit un triage rudimentaire, séparant les parties riches des parties terreuses et donnant finalement un minerai à environ 50 °/₀ de fer.

Dans la vallée de la Kasayi (région de Kayéyé), les indigènes ont exploité de gros filons de quartz renfermant de l'oligiste souvent épigénétisé en hématite ; M. Tréfois a trouvé sur un de ces gîtes « une excavation d'une hauteur moyenne de 2 mètres et d'une profondeur totale de 4 m., qui semble l'œuvre des indigènes qui auraient sans doute suivi une trainée plus riche du minerai ; au voisinage immédiat de cette excavation, il en existe plusieurs autres, de moindres dimensions, qui ont sans doute la même origine ». Kayéyé est la seule région où les indigènes utilisent la magnétite, d'ailleurs en partie épigénisée ; j'ai signalé dans mes itinéraires l'existence de schistes aimantifères à gros cristaux qui, en certains endroits, sont exploités par les indigènes, qui raclent pour ainsi dire les parties superficielles altérées ; on trouve dans la vallée de la Kissumbaï de nombreuses petites fouilles sur des affleurements de ce schiste [1].

A Sungu Lenge les forgerons utilisent comme minerai un mélange d'oligiste et de limonite latéritique scoriacée, en fragments de la grosseur d'une noix.

Combustible. — Le combustible est uniformément le charbon de bois; les bonnes essences pour la préparation du charbon de bois sont relativement peu abondantes et l'indigène doit parfois se déplacer à plusieurs jours pour en trouver de convenables.

Haut-Fourneau. — 1) *Sungu Lenge*. Le croquis n° 11, que j'ai levé lors de mon passage à Sungu Lenge, figure le haut-fourneau de ce village ; il est entièrement creusé dans une termitière et présente la forme d'un double tronc de cône renversé, dont le

[1] G. Tréfois. Communication personnelle.

diamètre à la partie supérieure est de 35 cm. pour 20 cm. au rétrécissement et 55 cm. à la base ; derrière la cuve se trouve une petite plate-forme où s'installent les souffleurs et, sur le devant, une excavation pour le débouchage et la coulée.

2) *Régions de Munza et Kayéyé.* Les hauts-fourneaux diffèrent du précédent en ce que la cuve est simplement cylindrique ; il en est de même pour d'autres hauts-fourneaux, que j'ai observés à Ankoro et dans la basse Lufira.

Appareil de soufflage. — On se sert du souffleur de forge déjà décrit par de nombreux explorateurs ; il est formé d'une caisse creuse en bois, présentant à sa partie supérieure 4 ouvertures cylindriques fermées de peaux de chèvres, que l'on peut soulever et abaisser à l'aide de bâtonnets fixés en leur milieu ; l'extrémité de la caisse s'introduit dans un cône d'argile fixé dans la tuyère.

Marche de l'opération. — Après avoir chargé le haut-fourneau de minerai et de charbon de bois et procédé à la mise à feu, on bouche le trou de coulée par un plaquage d'argile et les souffleurs commencent leur travail sous la surveillance du forgeron ; la moyenne du mélange paraît être approximativement de 2 kilos de charbon de bois pour 1 kilo de minerai. A Sungu-Lenge, l'opération commencée le matin au lever du soleil était terminée le lendemain vers 16 heures, soit donc une durée de 35 heures de travail ; d'après M. Tréfois elle est d'environ 36 heures à Kayéyé.

L'opération terminée on obtient une loupe impure et une scorie dont la partie la plus riche est retraitée.

Résultats. — Voici d'après M. Tréfois les résultats approximatifs d'une opération effectuée à Kayéyé :

Charge totale	Minerai de fer à 50 %	100 kgs
	Scorie riche à 50 %	100 kgs
	Charbon de bois	400-500 kgs

Produits obtenus après une durée de 36 heures :

Loupe de fer		40 kgs de fer
Scorie à 50 % 80 kgs	soit	40 » » »
Scorie à 25 % 80 kgs	»	20 » » »
		100 kgs

La scorie à 50 % est conservée pour une nouvelle opération, celle à 25 % est abandonnée.

La perte totale est donc :

$$0.20 + 0.20 \times 0.4 + 0.20 \times 0.4 \times 0.4.$$

soit environ 30 %.

II. GISEMENTS DE CUIVRE.

Les gisements cuprifères du Congo peuvent se classer en trois grandes catégories.

1° Gîtes filoniens proprement dits :

a) dans les roches granitiques ou archéennes.

b) dans les roches primaires

2° Gîtes du type des filons diffus du Haut-Katanga.

3° Imprégnation et amas stratifiés de minerais de cuivre dans les couches sub-horizontales du Système du Kundelungu.

Les gisements reconnus dans le bassin de la Lovoï appartiennent, sauf celui de Mutamba, au premier type ; je me bornerai à une description succincte.

Gisement cuprifère et plombifère de Kitalla. — Le gisement de Kitalla est constitué par un filon de quartz minéralisé, traversant les calcaires dolomitiques gris du Système du Lubudi, qui gisent en bancs dirigés N.E et inclinés de 15° W ; l'épaisseur du filon varie de 60 cm à 1 mètre et sa minéralisation consiste en galène, cuivre gris, malachite, azurite, limonite et traces de chalcopyrite ; la galène est légèrement argentifère.

Le filon a été suivi en affleurements sur 350 m. environ ; il disparait alors sous des éboulements de roches plus récentes.

Gisement cuprifère et manganésifère de Mutamba. — Le gisement de Mutamba est constitué d'un banc de 4 mètres de puissance d'un schiste gris bréchiforme, traversé de filonnets de quartz cuprifère ; le schiste est lui-même imprégné d'oxyde de manganèse, auquel est souvent associée de la malachite. Ce schiste est superposé à un banc de grès psammitique rouge et la stratification est hozizontale ; ce gite devrait donc rentrer dans la

3me catégorie des gisements cuprifères (Système du Kundelungu).

Traces. — En de nombreux endroits on trouve des traces des minerais de cuivre dans les filons de quartz traversant les massifs granitiques et archéens ; je citerai : traces de chalcopyrite, malachite et mélaconise dans le quartz filonien de Kikondja, traces de chalcopyrite dans un filon de quartz au mont Tumba, traces de chalcopyrite dans un filon près de Sambi.

III. TRACES ET GISEMENTS DIVERS.

Plomb. — I. Gisements de pyromorphite du massif granitique des Hakansson. Ces petits gîtes, signalés pour la première fois par M. Lancsweert, existent dans le massif granitique depuis Kayéyé jusque Tumbo, en passant par Pambwé ; ils consistent en une série de petites fentes (formant Stockwerk), de quelques millimètres à plusieurs centimètres, traversant le granite et minéralisées en pyromorphite.

II. Le plomb est associé au cuivre dans le gisement de Kitalla ; j'ai également trouvé des traces de galène près de Kikondja.

Manganèse. — Le manganèse est associé au cuivre dans le gisement de Mutamba.

Etain. — Dans les régions de Kikondja et de Mulongo on trouve, dans le résidu de l'examen au « pan » de certaines alluvions, trois zones, de densité décroissantes, qui sont :

a) Zone très dense : cassitérite blanche ou gris-jaune en poudre ou en grains minuscules.

b) Zone de densité moyenne : oligiste, magnétite, tourmaline et parfois grenats.

c) Zone de faible densité : sable ferrifère.

En broyant certains granites de Mulongo et en examinant la poudre au pan, on obtient également un résidu de cassitérite.

Tungstène. — On a trouvé des traces de tungstène dans la région granitique de Mulongo [1].

[1] Cf. M. E. Deladrier, communication personnelle.

Arsenic. — Des cristaux et parfois même de véritables zones de mispickel se rencontrent assez fréquemment dans les quartzites bleutés de Kikondja.

IV. NOTE SUR LE BASSIN LUALABIEN DU KATANGA.

Nous avons vu dans nos itinéraires que le grès blanc du Lubilache repose directement sur le grès rouge du Kundelungu entre Bulunga et le village Lovoï ; de plus, le sommet le plus élevé des collines de Makukumu, se trouvant à une altitude dépassant d'au moins 150 mètres le niveau supérieur des couches du Lualaba *sous le recouvrement Lubilachien*, au N.E de Makukulu, nous devons admettre que le puissant massif gréseux de Makukumu était *émergé* à l'époque Lualabienne.

Un fait très important à signaler est la différence de facies lithologique que l'on constate entre les roches du Système du Lualaba, sous le Système du Lubilache, de part et d'autre de la crête Kundelunguienne de Makukumu.

Pour interpréter ces faits, deux hypothèses sont possibles :

1° Admettre que les dépôts sont identiques de part et d'autre de la crête de Makukumu et que les couches que nous trouvons à Sungu furent au N.E enlevées par l'érosion avant le dépôt du grès *jaune du Lubilache*. Dans ce cas nous devrions pouvoir raccorder les couches du Lualaba, qui affleurent le long de la Lovoï en aval de Kakondé, avec les bancs inférieurs recoupés par les sondages du Haut-Katanga (c'est à dire sous-jacents à l'assise charbonneuses de la Luweishia, synchrone de celle de Sungu) ; or si l'on compare la coupe de M. Studt à celle dressée par nous en aval de Kakondé, on conviendra qu'il est impossible de synchroniser *avec vraisemblance* ces deux faisceaux ; de plus, pour expliquer la disparition totale de la puissante assise de Sungu, par érosion anté-Lubilachienne, il faut admettre une discordance notable entre les deux Systèmes du Lualaba et du Lubilache, qui sont plutôt deux subdivisions d'une même formation.

2° Admettre que ce sont des couches de même âge mais de facies différent ; les dissemblances lithologiques proviendraient de ce que, à l'époque du Lualaba, les dépôts se seraient effectués dans des conditions différentes, que j'explique comme suit :

Il aurait existé, dans le Katanga, à l'époque Lualabienne, un

bassin de sédimentation séparé du grand lac (ou mer intérieure) par une crête de roches archéennes, primaires et Kundelunguiennes, dont il reste quelques témoins, notamment les massifs de Makukumu, de Kyoto et de Bulundu (près de Mandé), les affleurements primaires du Système du Lubudi à Kakondé et près du Kilubi, les bosses granitiques du Kilubi et peut être les affleurements de rives du Lomami.

En résumé ce *bassin* S. W. occupait approximativement l'emplacement du plateau des Sambas de M. J. Cornet, en se prolongeant vers le Sud (région de la Luweishia).

Ce bassin s'étant trouvé dans des conditions spéciales, des couches de houille et de schistes charbonneux purent se former. En ce qui concerne leur genèse, il serait téméraire de prendre dès à présent parti définitif pour l'une ou l'autre théorie, la documentation étant insuffisante; cependant, d'après la nature des couches charbonneuses, leur composition et leur mode de gisement, je pense que cette formation serait *autochtone* et que la théorie sapropélienne de Potonié serait ici applicable *intégralement*. A un moment donné le lac Lualabien du Sud aurait été transformé, en tout ou en partie, en marais à sapropels et les couches charbonneuses du Haut et du Bas-Katanga ne seraient donc que des *boues sapropéliennes fossiles*.

Plus tard, à la fin de l'époque Lualabienne, l'érosion ayant amené la démantèlement de la crête émergée, un détroit aurait mis en communication les deux lacs, pour en former un seul à l'époque Lubilachienne.

Je n'émets cette hypothèse qu'avec les réserves que l'on est en droit de faire lorsque l'on veut interpréter la constitution géologique d'un pays, sur lequel on ne possède que des documents incomplets.

Mons, le 19 Juillet 1912.

F.-F. MATHIEU.

---

(1) Les schistes bitumineux de la région de Stanleyville sont un autre type des formations sapropéliennes du système du Lualaba.

Esquisse géologique du bassin de la Lovoï (Bas-Katanga), par F.-F. Mathieu.

Rapport de M. V. Brien, *premier rapporteur.*

Notre confrère, M. F.-F. Mathieu, qui vient de séjourner deux ans au Katanga, y a parcouru un vaste territoire compris presque tout entier, d'une part, entre le 5me et le 9me parallèle et, d'autre part, entre le fleuve Lualaba et la frontière orientale du Congo belge. Il a également étudié certaines régions situées sur la rive gauche de ce fleuve et notamment le bassin de la rivière Lovoï. Ce sont les résultats de l'exploration géologique de ce dernier territoire qui se trouvent consignés dans le mémoire présenté aujourd'hui à la Société.

L'auteur débute par quelques généralités sur la région, et il donne notamment des indications intéressantes sur le graben de l'Upemba et sur le régime des cours d'eau en relation avec les lacs situés dans cette dépression.

Dans le chapitre II, qui est le plus important du mémoire, M. Mathieu décrit en détail ses observations personnelles. Cet exposé est clair et méthodique ; l'auteur a soin de diviser ses itinéraires par tronçons, dont chacun fait l'objet d'un paragraphe distinct, terminé par un résumé de quelques lignes.

Le chapitre III relate les observations des géologues qui ont antérieurement traversé la région ou qui, ayant fait partie de la même mission que M. Mathieu, ont communiqué à notre confrère leurs notes scientifiques ou une collection d'échantillons recueillis par eux en cours de route. C'est ainsi que M. Mathieu rapporte successivement les faits observés par M. J. Cornet (qui, en 1891, traversa la région du N-N-W au S-S-E entre Mwa Kikanga et le lac Kabélé) et par MM. Tréfois, Gérard, Grosset, Cosby, Rickard et Lancsweert.

Le chapitre IV est consacré à l'étude des différentes formations géologiques visibles dans le bassin de la Lovoï; l'auteur indique

leurs aires respectives d'extension géographique, et il décrit leur allure et leur composition lithologique.

Le chapitre V et dernier donne quelques notes fort sommaires sur les gisements miniers, généralement sans importance industrielle, découverts dans la région, et fournit des renseignements intéressants sur la métallurgie indigène. Ce chapitre est suivi d'une courte note sur « le bassin lualabien du Katanga ».

Le mémoire est accompagné d'une esquisse géologique à l'échelle de 1/400.000e, sur laquelle sont reportés les itinéraires de M. Mathieu et des géologues dont il a utilisé les observations. Ces tracés d'itinéraires sont bordés d'un liseré dont la couleur indique l'âge des terrains traversés. Ce réseau d'itinéraires étant assez serré, M. Mathieu a tenté de raccorder les observations faites le long de chacun d'eux et a tracé sur sa carte les limites des différents systèmes géologiques. Bref, il a présenté un véritable essai de carte géologique de la région. Il a soin, bien entendu, de faire remarquer qu'il ne s'agit, dans sa pensée, que d'une simple esquisse et que, notamment, le tracé des limites est certainement destiné à être modifié dans la suite.

Cette carte, résumé graphique de nombreuses observations, constitue un travail remarquable. Elle est d'un grand intérêt scientifique et sera une aide précieuse pour les géologues et les prospecteurs qui seront appelés à circuler dans le pays. Il eût été utile cependant, pour autant que le permettait l'échelle adoptée, d'y figurer par un signe conventionnel la situation des principaux affleurements observés. On désirerait aussi quelques indications relatives à l'allure des couches dans la partie occupée par les formations plissées.

En ce qui concerne certaines interprétations admises par l'auteur, cette carte appelle quelques observations. Je me bornerai à indiquer celles qui viennent immédiatement à l'esprit quand on examine la façon dont sont représentées les trois formations horizontales affleurant dans la partie ouest de la région. Ces trois formations sont, dans leur ordre de superposition :

les couches du Lubilache,
les couches du Lualaba
et les couches du Kundelungu.

Ce complexe de couches repose, en discordance de stratification, sur les formations archéennes et primaires (système du Fungé,

du Kabélé et du Lubudi), qui forment notamment l'ossature des monts Hakansson.

La carte de M. Mathieu représente six massifs des couches du Kundelungu, soit isolés au milieu des terrains anciens, soit à la limite de l'aire d'extension des formations horizontales, soit apparaissant, grâce à l'érosion, au milieu des couches plus récentes du Lualaba et du Lubilache. Il n'est guère douteux que ces différents massifs aient formé jadis une nappe continue, se reliant à celles qui constituent les plateaux de la Manika et des Kundelungu, situés au S-E de la région. On devrait donc s'attendre à voir partout, dans la contrée, le contact entre les couches plissées et les couches horizontales se faire par l'intermédiaire des couches du Kundelungu. Or, nous voyons, au contraire, tantôt l'une, tantôt l'autre de ces trois formations horizontales reposer sur le substratum primaire ou archéen, même en des points très rapprochés. Dans certains cas, on pourrait tenter d'expliquer ce fait par des transgressions locales (existence d'îles dans la mer intérieure qui a vu se déposer les couches du Kundelungu), ou par une érosion antélubilachienne qui a fait disparaître complètement, en certains points, le recouvrement des couches du Kundelungu; on pourrait aussi, s'il ne s'agissait que de cas isolés, admettre l'existence de failles. Mais ces hypothèses, pour peu vraisemblables qu'elles me paraissent, ne peuvent, en tout cas, être invoquées pour expliquer certaines superpositions. Ainsi, près du village de Molambi, sur la Lovoï, on voit affleurer les trois formations horizontales; or, les grès du Kundelungu, visibles à l'ouest du village, n'existent plus, d'après la carte, à l'est de celui-ci, et ce sont les couches du Lualaba qui, en ce point, reposent sur les couches primaires du Kabélé; de plus, à 10 kilomètres au S-E et au S-W du même point, on voit les couches du Lubilache reposer directement sur le primaire sans interposition des deux autres systèmes plus anciens. De même, le minuscule massif de calcaire primaire (système du Lubudi) visible à Kakonde, est bordé au sud par les grès du Kundelungu et au nord par les grès du Lubilache, sans intercalation ni de grès du Kundelungu, distants pourtant de 2 kilomètres seulement, ni des couches du Lualaba, visibles à 8 kilomètres vers le N-E.

Dans le même ordre d'idées, les couches du Lualaba, quoique représentées comme affleurant largement dans le fond des vallées

de la Lovoï et de ses affluents, ne se voient pas, la plupart du temps, en bordure autour des massifs de grès du Lubilache, comme on devrait s'y attendre. Ainsi, au village de Molambi déjà cité, à Kyoto et à l'est de Munde, où se voient des îlots de couches du Kundelungu, les grès du Lubilache sont indiqués comme reposant directement sur cette formation, bien que le système du Lualaba affleure à proximité et qu'on le montre même comme s'avançant jusque contre la bordure des îlots. Il y a ainsi, en différents points de la carte, des impossibilités stratigraphiques dont on se rend bien compte si l'on tente de faire des coupes verticales.

Dans bien des cas, m'a-t-il semblé, les observations faites et l'interprétation qui en a été donnée, ne s'opposaient pas à ce qu'on adoptât des tracés de limites conformes aux idées théoriques.

Dans d'autres cas, il semble bien que les superpositions anormales que j'ai indiquées aient été réellement constatées, ou tout au moins qu'elles aient été déduites directement de l'interprétation des faits observés, c'est-à-dire de l'âge attribué aux affleurements.

M. Mathieu ne fait pas allusion, dans le texte, aux particularités que je viens d'indiquer, sauf cependant en ce qui concerne les environs de Bulanga (à l'ouest de Lovoï) où il a constaté, dit-il, la superposition directe des couches du Lubilache sur les couches du Kundelungu — fait pour lequel il propose deux explications différentes.

On voit, par ce qui précède, que l'interprétation des résultats acquis par les explorations de M. Mathieu et des autres voyageurs qui ont parcouru la région, présente de sérieuses difficultés. Certaines de ces difficultés, peut-être même la plupart, ne sont sans doute qu'apparentes, en ce sens qu'elles résultent d'erreurs dans les déterminations d'âge; de telles erreurs sont, en effet, absolument inévitables, puisqu'on ne dispose pas du secours de la paléontologie; qu'il y a, dans les trois formations horizontales du Katanga, bien des roches qui ne sont nullement caractéristiques d'un niveau déterminé, et qu'enfin des variations latérales de facies peuvent venir jeter le trouble dans des classifications dûment vérifiées en certains points. Les failles enfin ont certainement joué un rôle important dans la tectonique de la région.

Quoi qu'il en soit des observations qui précèdent, l'œuvre de M. Mathieu n'en est pas moins fort intéressante et fort remar-

quable ; elle esquisse clairement les grands traits de la structure d'une vaste région presque inconnue jusqu'à ce jour ; elle a une haute valeur documentaire et elle restera, après la première esquisse due à M. Cornet, la base de tous les travaux futurs sur la géologie du bassin du Lovoï.

Je propose donc volontiers l'insertion, dans nos *Mémoires*, du travail de notre si actif confrère et des planches qui l'accompagnent. La société le félicitera, j'en suis sûr, d'avoir fait au Katanga œuvre de pionnier, et elle espère recueillir bientôt le fruit de ses observations scientifiques dans toute la région située à l'est du Lualaba.

V. Brien.

Rapport de M. H. Buttgenbach, *deuxième rapporteur.*

Je me rallie aux observations et aux conclusions du premier rapporteur. Il faut même étendre aux formations non horizontales du Katanga (et, *a fortiori*, du Congo) l'observation de M. Brien relative à la difficulté de classer, dans tel ou tel système, les roches dont seuls les caractères pétrographiques et stratigraphiques (ceux-ci le plus souvent locaux) sont à notre disposition. Par conséquent, en l'absence des caractères paléontologiques, j'estime que les géologues qui étudient l'Afrique congolaise, devraient donner une description très complète des caractères pétrographiques des roches qu'ils rencontrent, afin que la comparaison avec les roches types du système dans lequel ils les classent, soit bien précise et que, ultérieurement, lorsque quelque fait permettra de fixer avec plus de certitude les âges relatifs, on puisse, en se basant sur ces descriptions, rectifier, s'il y a lieu, le classement adopté. Il semble même qu'une étude microscopique de bons échantillons de quelques-unes de ces roches, choisies à des niveaux permettant de repérer tout un groupe régional, puisse donner, si pas immédiatement, tout au moins dans l'avenir, une aide puissante à ceux qui rassembleront les importantes données acquises grâce aux géologues actuels et qui auront, en s'appuyant à leur tour sur de nouvelles découvertes, à condenser tous les résultats obtenus.

Cette remarque s'adresse en partie au mémoire de M. Mathieu.

Est-il certain que les dépôts, qu'il place aujourd'hui — et avec raison — dans le système du Kabélé, ou de Lubudi, ou de Fungue, n'auront pas à être placés ultérieurement, soit dans quelque nouveau système, soit dans l'une ou l'autre des subdivisions que l'on arrivera infailliblement à créer dans l'un de ces trois systèmes reconnus par M. Cornet à l'époque héroïque? Et, dans ce cas, les détails donnés par l'auteur suffiront-ils pour reconnaître la place que ces dépôts devront occuper dans la nouvelle classification stratigraphique ?

Mais, je me hâte de le dire, ceci est moins une critique d'un travail dont je puis apprécier les mérites, connaissant les difficultés d'observation de tous genres auxquelles les géologues se heurtent au Congo, qu'une remarque d'ordre très général, et je propose à la Société l'impression de ce mémoire dans nos Annales relatives au Congo belge, où il sera certainement consulté avec fruit.

Uccle, le 6 septembre 1912.

H. Buttgenbach.

Rapport de M. Max. Lohest, *troisième rapporteur.*

Je me rallie aux observations et aux conclusions de mes savants confrères.

Liége, le 16 septembre 1912.

Max Lohest.

Contribution à l'étude géologique de la partie centrale du Congo belge, y compris la région du Kasaï,

PAR

Sydney, H. Ball et Millard K. Shaler.

(Planche III à VI)

INTRODUCTION.

Les auteurs de cette notice ont travaillé au Congo belge, de juin 1907 à juin 1909, comme Ingénieurs de la Société internationale forestière et minière du Congo. Ils se proposent de décrire ci-après les observations géologiques qu'ils ont eu l'occasion de faire au cours de leurs voyages dans la partie centrale de la colonie belge. L'un des auteurs est actuellement en Afrique ; l'autre, prend donc seul la responsabilité de certaines des conclusions émises. Ajoutons que nous avons utilisé des notes de M. A. F. Smith et de nombreuses données topographiques émanant de M. R. B. Oliver. C'est à ce dernier notamment que nous devons la partie topographique de la carte accompagnant ce mémoire. (Pl. III.)

*
* *

Itinéraires. — Au cours de ce voyage, nous avons notamment parcouru les itinéraires suivants : la rivière Kasaï depuis son embouchure jusqu'à Mai Munene, le cours inférieur du Kuilu-Djuma, le Sankuru depuis son confluent avec le Kasaï jusqu'à environ 30 milles en amont de Lusambo ; nous nous sommes rendus par terre de Bena Makima à Ibansche et de Bena Makima à Luebo ; de Luebo jusqu'à un point situé à 60 milles au Sud de ce poste ; de Luebo à Luluabourg, de Luluabourg à Maila, près des

sources de la rivière Miao ; nous avons fait le circuit de Luluabourg, Salala, Mai Munene, Djoko Punda, Luebo, Luluabourg ; nous nous sommes rendus de Luluabourg à Nyangwe sur le Congo et nous avons parcouru enfin le trajet Lusambo, Bena-Dibele, Lodja, Katako-Kombe, Lubefu, Lusambo.

Les observations géologiques rapportées dans ce mémoire ont été faites incidemment au cours de notre travail de prospection et nous n'avons ainsi pu faire qu'une première reconnaissance du pays au point de vue de la nature du sous-sol. Nos lecteurs connaissent les difficultés considérables auxquelles se heurte le géologue travaillant au Congo belge et ils nous pardonneront, espérons-le, le caractère parfois très sommaire de certaines de nos descriptions.

Travaux antérieurs. — On a peu écrit sur la géologie des régions parcourues ; à peine trouvera-t-on quelques rares données éparses, généralement dépourvues d'intérêt, dans les relations de voyage de quelques explorateurs. En réalité, les deux seuls travaux importants que nous possédions sont dus à notre confrère M. le professeur J. Cornet. L'un est paru en 1894 dans nos *Annales* sous le titre : *Les formations post-primaires du bassin du Congo* (t. XXI, *Mém.* pp. 193-279). Le second, qui est intitulé : *Contributions à la géologie du bassin du Congo. Notes sur la géologie du bassin du Kasaï*, (*Bull. Soc. belge de géol., etc.*. t. XXI, 1987, p. 365-382) est basé sur l'étude des échantillons de roches rapportés par M. l'ingénieur G. Passau.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

La vallée du Kasaï apparaît comme un sillon, entamant un vaste plateau incliné vers le N.-W. ; près de Dima, le sommet de ce plateau est à environ 200 pieds au-dessus du niveau de la rivière; un peu en aval de Béna Makima, cette différence de niveau atteint 500 pieds ; en amont, la vallée s'encaisse notablement.

Des terrasses bien nettes et bien développées existent, en de nombreux points, à 25 pieds au-dessus de la rivière ; ailleurs on remarque des traces douteuses d'une seconde ligne de terrasses

à une hauteur variant de 75 à 100 pieds au-dessus du fond de la vallée ; enfin, à la hauteur de 200 pieds, on voit, dans plusieurs localités, des restes d'une troisième ligne de terrasses.

A Kwamouth, de part et d'autre de l'étroite plaine alluviale de la rivière, se voit un plateau surbaissé, de 400 pieds à peu près de hauteur, qui s'élève peu à peu sur une distance de 1 1/2 à 2 milles.

A 15 milles en amont, la rivière coule dans une plaine large d'au moins 1 mille, et le sommet du plateau en est distant de 5 à 8 milles. En aval du lac de Wismann, cette plaine atteint une largeur d'au moins 20 milles et le lac lui-même n'est qu'une large expansion du fleuve parsemée de nombreuses îles.

A l'embouchure du Kwango, la plaine basse est un peu plus large encore, mais à Dima, cette plaine ne s'étend du côté de la rive Sud (la seule que nous ayons étudiée) que sur une largeur de 4 milles et elle se raccorde au plateau, élevé en cet endroit de 150 pieds, par une pente très douce. Dans la passe de Swinburn, qu'on rencontre en amont, la vallée se rétrécit, on y reconnait des vestiges d'anciens rapides.

La plaine alluviale se termine à 30 milles en amont de Dima et à partir de ce point, la rivière coule entre deux rives légèrement inclinées. Plus à l'Est, l'altitude des rives augmente et au Mont Pogge, le plateau légèrement ondulé qui domine la rivière, est à 400 ou 500 pieds au-dessus de celle-ci. Le Mont Pogge lui-même n'est qu'une portion du plateau située près du Kasaï, façonnée en forme de dôme et isolée par les vallées qui l'entourent de toutes parts. A 7 milles en amont, le versant sud de la rivière s'élève à 150 pieds de haut et on y voit fréquemment des éboulements ou, plus exactement, des glissements de terrain parallèles aux rives. Du Mont Pogge au poste de bois d'Eolo, la rive Nord est constituée par une plaine large de plusieurs milles. En amont du Mont Pogge, la rive Sud est plus haute et plus escarpée, bien qu'elle soit recoupée par les vallées du Kamtsha, du Lie, du Lubue et du Loange, affluents de gauche du Kasaï. A Mangi, on distingue deux terrasses : l'une, étroite, située à 20 pieds au-dessus de la rivière ; l'autre, élevée de 200 pieds au-dessus de celle-ci. Elles sont séparées par une pente escarpée. A 10 milles en amont de Lubue, existe une étroite terrasse située à 25 pieds au-dessus de la rivière et à partir de laquelle une pente très raide conduit à un plateau légèrement ondulé, haut d'une centaine de pieds. A partir

de ce point, les affluents du Kasaï deviennent plus nombreux et le plateau est découpé et déchiqueté plus profondément. Entre ce point et Basongo, la rivière est bordée par endroits de falaises hautes de 75 pieds. A Basongo, la rive très escarpée, de 30 pieds de haut, se raccorde par une pente douce à un plateau plus élevé de 60 pieds environ, dont l'altitude s'élève encore d'environ 300 pieds sur une distance de 6 à 8 milles.

En amont du confluent du Kasaï et du Sankuru, les falaises qui bordent le cours de cette première rivière, augmentent de hauteur jusqu'à atteindre 100 pieds de haut à 10 milles environ en aval d'Ilebo. Ces falaises se raccordent, par une pente douce, à un plateau dominant la rivière d'environ 500 pieds. A Bena Makima,

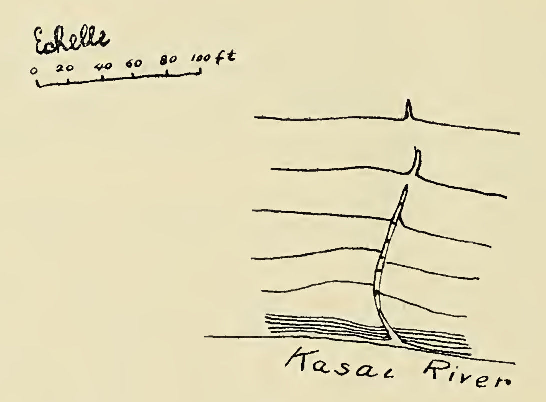


Fig 1. — Croquis, en plan, d'un ravin, affluent du Kasaï, à l'embarcadère de Béna Makima. Equidistance des lignes de niveau : 5 pieds.

en aval du confluent du Kasaï et du Lulua, la falaise a 40 pieds de haut ; à partir du bord de cette falaise, le terrain s'élève en pente assez raide d'environ 125 pieds, puis on atteint par une pente douce le plateau situé en ce point à 250 pieds environ au-dessus de la rivière.

Le plateau du Congo central (région sud).

La partie du plateau du Congo central (région sud) ci-après décrite est bornée à l'est et à l'ouest par les rivières Lualaba et Kasaï, au nord et au sud par les parallèles 3° 30' et 7° 30' sud. Ce plateau est légèrement incliné vers le nord, c'est à dire donc vers

la partie centrale du bassin du Congo. Les roches qu'on y voit affleurer sont surtout des grès et des schistes horizontaux. En moyenne, sur toute cette partie du plateau, l'altitude maxima est d'environ 1500 pieds. Les points les plus élevés sont situés le long de la bordure sud de la région décrite (nous avons relevé une altitude de 2950 pieds à 12 $^1/_2$ kilomètres au N-E du ruisseau Kongolo) et près du poste de Katoko-Kombe (2550 pieds) au voisinage duquel se trouvent les sources de la Lukenie, du Lunia (affluent du Lomani), du Tshuapa et du Lomela.

En général, les vallées, sauf celles des cours d'eau principaux, sont peu encaissées et la contrée apparaît donc, dans l'ensemble, comme un plateau légèrement mamelonné; elle est, au contraire, très déchiquetée au voisinage des principales lignes de draînage. Près des rivières importantes, les vallées des petits affluents sont étroites et à pente très raide lorsque le sous-sol est gréseux; près de Lusambo, certaines vallées, dans leur cours inférieur, sont de véritables petits canons de 40 pieds environ de profondeur. La distance verticale entre le fond des vallées et les sommets immédiatement voisins du plateau dépasse rarement 500 pieds. Quand le sous-sol est schisteux, les formes du relief sont moins accusées. Le fond des vallées est souvent occupé par une plaine à sol argileux et par conséquent marécageux.

Les particularités topographiques suivantes méritent une description spéciale :

Monadnocks. — Alors que c'est à peine si l'on peut dire que cette partie du Congo a été réduite à l'état de pénéplaine, le sol subit, par endroits, une érosion intense et fut creusé profondément sous son niveau primitif, ainsi qu'en témoigne l'existence de nombreuses collines à sommet aplani, présentant les caractères des « monadnocks ». De telles collines se rencontrent notamment au S-W de Luebo et sont visibles de la mission ; elles dominent d'environ 700 pieds la rivière Kasaï. Elles sont formées de grès horizontaux et sont situées loin des lignes principales de drainage.

Les monts Wissman et Müller, à l'Est, paraissent être de structures identique, à en juger d'après les descriptions des autres voyageurs. Un des auteurs de ce travail eut l'occasion de visiter, près de Bafwabola, à l'E-N-E de Stanleyville, un autre groupe de collines. De telles éminences, vestiges d'un ancien plateau, parais-

sent donc largement représentées au Congo en des points approximativement situés à mi-distance entre la partie centrale du bassin du fleuve et sa ligne de faîte périphérique.

Falaises. — Les falaises de grès dominant parfois la rivière de plus de 300 pieds, sont communes le long du Sankuru, à partir d'un point situé à environ 10 milles en aval de Lusambo jusqu'à Pania Mutombo (point où nous avons cessé de remonter cette rivière). Le grès blanc ou jaunâtre qui occupe la moitié inférieure de ces falaises forme un contraste frappant avec les pentes vertes, couvertes d'une végétation touffue, qui le surmontent. Ces escarpements qui sont en relation avec des joints traversant la roche, se montrent souvent sans interruption en ligne droite sur des longueurs de plus de 1000 pieds.

Cataractes. — Tandis que les petites chutes de quelques pieds seulement sont souvent formées, dans les cours d'eau à courant rapide, par la présence de bancs de grès durs horizontaux, plus résistants à la désagrégation que les bancs voisins, on peut dire que les cataractes importantes sont attribuables, presque sans exception, à des massifs de terrains anciens, mis à nu par la rivière et qui formaient autrefois des éminences à la surface du sol sur lequel se sont déposés les grès horizontaux. C'est le cas notamment pour les chutes de Pogge et de Wissmann sur le Kasaï et pour les chutes de Luebo sur la rivière de ce nom.

Aux points où l'une de ces rivières quitte le grès tendre et atteint les gneiss et les granites beaucoup plus résistants, la vallée se rétrécit fortement et la pente du thalweg augmente. Par exemple, la rivière Luebo n'a, en maints endroits, que 100 pieds de large, là où les roches anciennes en forment le lit, tandis qu'elle est large de plus de 500 pieds quand elle coule sur le grès tendre.

Ces chutes sont d'âge relativement récent (géologiquement parlant) car les roches anciennes s'élèvent rarement à plus de 20 pieds au-dessus du niveau de l'eau. Et comme les grès du Lubilache vont en augmentant d'épaisseur au fur et à mesure qu'on s'avance vers le centre du bassin, on comprend que les chutes doivent devenir plus nombreuses dès qu'on se rapproche de la source; elles sont aussi de plus en plus anciennes.

Têtes de vallées en arc. — Beaucoup de petites rivières qui prennent naissance tout près des lignes de faîte principales ont, à leur origine, une curieuse disposition en amphithéâtre.

Le fait se remarque particulièrement bien à Fariola, localité située à mi-chemin entre Luebo et Lualabourg et à Witie, à une journée de marche au N-E de Lubefu. La tête de ces vallées est, en règle générale, représentée par des escarpements de 70 à 80° ; les versants latéraux de la vallée sont verticaux et ont fréquemment de 250 à 300 pieds de haut. La vallée est souvent simple et incurvée en plan, mais souvent aussi elle se subdivise, à partir d'un certain point, en plusieurs vallées secondaires plus ou moins divergentes et séparées l'une de l'autre par de minces languettes de terre ou de roche. (L'ensemble de ces petites vallées a donc, en plan, la forme d'un trèfle). Ces vallées sont à fond plat et, près de leur origine, on trouve une ou plusieurs sources. En aval, la vallée se resserre et s'encaisse. Les parois en sont sculptées et déchiquetées de façon très irrégulière ; il s'y trouve des excavations en forme de voûtes, de niches, etc., tandis que les escarpements séparant deux vallées contiguës sont façonnés en colonnes isolées, arc-boutants, etc. Non seulement ces particularités topographiques sont surprenantes dans ce plateau de relief modéré, mais il faut ajouter que le contraste de teintes entre les parois argileuses d'un rouge intense ou les parois rocheuses tachetées de blanc et la végétation luxuriante, d'un vert profond, qui occupe le fond des vallées, constitue un spectacle d'une grande beauté.

Souvent entre deux vallées en amphithéâtre voisines, l'érosion n'a laissé qu'une crête étroite que suivent les sentiers indigènes. Sur les versants, les traces d'anciens éboulements s'aperçoivent fréquemment et dans certains cas, à Wittie par exemple, on voit que la crête sur laquelle un sentier avait jadis été tracé, a été entraînée jusque dans le fond de l'amphithéâtre. Sur un versant de rivière, à Fariola, nous avons pu reconnaître l'existence de six éboulements distincts et successifs. Bien que le fond en soit habituellement plat, il arrive cependant que la dépression ait l'aspect d'un « kettle moraine » à cause de la forme arrondie des matériaux qui y sont accumulés.

Cette forme spéciale du relief est due aux causes suivantes. Le sous-sol étant formé de grès tendre, une rivière, alimentée par des

sources importantes, érode rapidement son lit jusqu'à amener la partie supérieure de son cours presque au niveau des vallées principales où elle se déverse. Si l'altitude des sources des affluents est au même niveau qu'une couche poreuse de la série des grès et juste au-dessus de celui d'une couche imperméable, l'eau coule pour ainsi dire en nappe à travers le grès poreux. Les éléments les plus fins et même une partie des éléments grossiers du grès sont emportés ; il en résulte que ce grès est creusé, excavé et que le terrain, vers le haut de la vallée, est fortement miné. Ce phénomène est fréquent dans les sources en Afrique. Il ne tarde pas à se produire des glissements de parois; quand la source est unique, on arrive à la forme en amphithéâtre arrondi ; quand il y a deux ou plusieurs sources, il se produit plusieurs excavations voisines dont l'ensemble rappelle en plan la forme d'un trèfle, ainsi que nous l'avons exposé précédemment.

Topographie de «bad land». — Jusqu'à une distance de 4 ou 5 degrés de l'Équateur, l'année comprend deux saisons bien définies : la saison sèche et la saison des pluies. Une longue saison sèche est suivie par des pluies très violentes. Il s'en suit que dans les formations argileuses, aux points où le relief est accidenté, on trouve fréquemment des gorges à parois à pic, de profonds ravins à fond dénudé (fig. 1) et des crêtes étroites surmontées d'obélisques isolés, toutes particularités caractérisant la topographie de la région dite «badland» de l'ouest américain. Ce qui prouve que ces formes du relief sont produites pendant la saison des pluies, c'est que, le long des rivières, le débouché de ces ravins est à un niveau correspondant à celui des hautes eaux.

Rajeunissement de la topographie. — Au voisinage de Lubefu et de Lusambo, à 20 milles de part et d'autre de la ligne principale de partage des eaux, des vallées récentes, dont la section est en forme de V, sont creusées au fond de vallées plus anciennes en forme d'U. Ce rajeunissement du profil des vallées est probablement en relation avec le soulèvement du sol, démontré par les terrasses visibles, dans cette région, à une hauteur de 40 à 80 pieds au-dessus du niveau des rivières. Ces vallées en forme de V aigu ont souvent des parois rocheuses.

Topographie d'effondrement. — La topographie d'effondrement

est généralement caractéristique des régions calcaires ; cependant les effondrements qu'on trouve disséminés au S-W de Lodja, près des villages de Sheke-Sheke et de Mulumba, sont incontestablement creusés dans le grès ; de même, les nombreux aiguigeois des environs de Mokadi, à mi-chemin entre Luluabourg et Lusambo, sont probablement creusés dans la même roche. A cette dernière localité existe un plateau de 2300 pieds d'altitude environ limité par des escarpements atténués. Quand nous l'avons traversé, nous avons vu qu'il est large d'une dizaine de milles environ, et qu'il ne s'y trouve aucun cours d'eau. Les effondrements, qui ne se rencontrent dans aucun niveau particulier de roche, ont un diamètre variant de 100 pieds à 1 mille et une profondeur de 20 à 200 pieds. Une petite rivière, à cours rapide, de 2 pieds de large et de 6 pouces de profondeur, se perd dans une de ces dépressions.

Les conditions dans lesquelles ces phénomènes se sont produits sont probablement les suivantes : à une époque géologique relativement récente, un massif de terrains fut soulevé entre deux failles parallèles, de direction nord-sud ; ces failles eurent pour effet d'amener au niveau de la surface du sol, tant à l'est qu'à l'ouest, des bancs de grès perméables. Les eaux trouvèrent un passage plus facile en s'infiltrant à travers ces grès qu'en suivant l'ancienne surface de draînage. Localement, aux points où les roches comprises entre la surface et les couches perméables étaient particulièrement tendres, il se forma des grottes et des aiguigeois. Dans la formation de ces aiguigeois à l'époque actuelle, les éboulements jouent un rôle important et dans l'un d'eux nous avons aperçu les traces de 8 glissements de terrain successifs, parallèles les uns aux autres. En général, sous les tropiques, les conditions climatériques tendent à favoriser de tels phénomènes et, spécialement dans l'Afrique centrale, ceux-ci prennent une importance géologique hors de proportion avec celle qu'ils ont dans les régions moins humides.

GÉOLOGIE

Généralités. — Les formations géologiques affleurant dans la région étudiée sont les suivantes : des graviers de terrasses, des minerais de fer récents, des grès, des brèches et des conglomérats

ferrugineux (latérite), les couches du Lubilache (Triasique), les roches anciennes, les schistes métamorphiques, les gneiss et les roches éruptives, analogues, au point de vue pétrographique, aux roches du Précambrien des régions géologiquement mieux connues. Ces dernières roches sont recouvertes, sur la presque totalité de la superficie étudiée, par les couches du Lubilache et l'on peut dire que, sauf dans la partie sud de cette région, toutes les roches autres que celles du Lubilache n'apparaissent qu'en surfaces très limitées.

Minerais de fer récents, grès, conglomérats, brèches et argiles ferrugineuses. — Les minerais de fer récents et les autres roches ferrugineuses que nous venons de citer sont largement répandus à la surface de la région explorée — comme, du reste, dans toutes les autres parties du Congo belge. Les premiers géologues africains ont donné à ces formations le nom de latérite, mais comme l'a fait remarquer le professeur J. Cornet, ce terme fut créé pour désigner les produits, fortement colorés, résultant de l'altération sur place du granite dans les contrées tropicales. A notre avis, on devrait cesser d'appliquer ce nom de latérite aux grès, conglomérats, brèches et argiles ferrugineuses.

Ces diverses roches sont souvent associées entre elles; elles passent de l'une à l'autre de manière insensible et l'on peut dire, en gros, qu'elles ont la même origine. Sur les rives du Kasaï, à Lubue, on voit du minerai de fer passer vers le haut à une argile ferrugineuse qui, plus haut encore, passe elle-même à une argile presque pure qui n'est plus que légèrement colorée par des sels de fer.

Dans la vallée du Kasaï encore, entre Bena Makima et Djoko Punda, du sable argileux et de l'argile siliceuse sont cimentés et transformés en roches cohérentes par du minerai de fer. Sur le Lualaba, aux rapides de Kitete, en amont de Kasongo, on voit, dans les fentes d'un quartzite rouge, du minerai de fer scoriacé passer graduellement à un conglomérat ferrugineux, contenant des galets de rivière récents et des blocs de minerais de fer ; dans le lit de la rivière Shankulie, près du village de Deo, du minerai de fer passe peu à peu à un grès ferrugineux. Il convient donc de traiter ces différentes roches comme une seule et même forma-

tion, quitte à noter cependant que, selon les endroits considérés, c'est l'un ou l'autre de ces types qui prédomine.

Extension géographique. — Cette formation, nous l'avons dit, se rencontre dans toutes les parties du Congo. Elle est cependant plus abondante dans certaines régions que dans d'autres (par exemple, elle est mieux représentée au Kasaï qu'au Kivu). Cependant les affleurements continus de cette formation ont rarement une extension superficielle suffisante pour permettre de les représenter sur les cartes, à l'échelle que nous avons employée ; en effet, des surfaces uniformément couvertes de latérite sur 1000 pieds carrés sont exceptionnelles.

Ces roches sont particulièrement abondantes dans les régions de faible relief : elles sont pratiquement inexistantes dans les contrées montagneuses. Au voisinage de Kabambare (Manyema), elles sont inconnues dans les montagnes, mais sont abondantes sur la large plateforme schisteuse s'étendant au pied de ces montagnes. Les roches ferrugineuses se rencontrent spécialement dans les marais et dans toutes les autres dépressions, sur les parties basses des rives des cours d'eau et sur les pentes conduisant au sommet du plateau. Elles paraissent être plus abondantes sur les vastes plateaux herbeux du Sud que dans la grande forêt équatoriale[1] ; ce fait est peut-être dû à la plus grande proportion d'acides humiques existant dans le sol de la forêt. Presque toujours on constate que ces roches reposent sur des couches perméables superposées elles-mêmes à des couches imperméables (schistes, argile, etc.) et c'est ce qui explique leur situation topographique (voir plus haut). Pour cette même raison, ces roches ferrugineuses sont particulièrement abondantes dans les régions à sous-sol schisteux ou argileux et sont relativement rares aux endroits où affleurent les grès siliceux et les granites, lesquels donnent naissance par altération, à un sol perméable.

En principe, pour que ces roches latéritiques puissent se former, il faut que les couches du sous-sol mettent en liberté, par leur altération, une certaine quantité de sels de fer ; mais en fait, il semble bien que, partout au Congo, la teneur en fer des eaux soit suffisante à ce point de vue.

(1) Depuis la date où cette note a été rédigée, l'un de ses auteurs a pu observer qu'une nappe de latérite couvre généralement les plateaux boisés, qui sont voisins de la ligne de faîte des rivières Aruwimi-Haute Rubi.

Principaux types de roches — Bien que contenant toujours une certaine proportion d'impuretés, le minerai de fer est parfois assez pur et il apparaît alors ou bien en petites concrétions, ou en gros blocs détachés, d'aspect celluleux ou enfin en volumineux affleurements. Ces formes passent de l'une à l'autre. Les blocs sont souvent scoriacés, parsemés de cavités qui leur donnent l'aspect spongieux ; en fait, ces blocs sont formés de concrétions isolées unies entre elles par un ciment et ce qu'on nomme affleurement, ce ne sont généralement que des blocs de volume considérable. En forêt, la prédominance relative des petites concrétions sur les blocs de fort volume est plus marquée que dans les régions herbeuses. Le passage de concrétions proprement dites à des blocs contenant des cavités de 1/2 à 1 pouce de diamètre moyen est très visible sur le chemin de fer, à environ 4 milles au Nord de Ponthierville. On y trouve une bande, de 3 à 4 pouces d'épaisseur, de concrétions ferrugineuses contenues dans de l'argile et ces concrétions, se soudant petit à petit l'une à l'autre, finissent par former une couche continue de minerai de fer celluleux.

Ces minerais de fer sont formés en majeure partie de limonite, avec, çà et là, un peu d'hématite rouge. Cette « limonite » a une couleur qui varie depuis le jaune d'ocre jusqu'au brun-rougeâtre et au noir ; ce n'est probablement pas entièrement de la limonite mais un mélange d'oxydes à différents degrés d'hydratation. Les deux espèces minérales, hématite et limonite, sont d'habitude tendres.

Les concrétions sont ovoïdes ou de forme très irrégulière. Comme dimensions, elles ont de 1/32 de pouce à 2 pouces ou davantage. Une section transversale montre des bandes concentriques formées de minerai de pureté variable (soit hématite, soit limonite) (fig. 2).

Par endroits, dans les graviers de terrasses, par exemple, on trouve des galets roulés de minerai de fer, généralement ancien : mais la plupart du temps, la forme arrondie des fragments de minerai de fer est due au concrétionnement. Quand on les brise, les concrétions se séparent souvent en écailles concentriques. Beaucoup de concrétions sont recouvertes par une pellicule mamelonnée de limonite pure, brun-foncé ou noire, due probablement à l'action des rayons solaires attirant à la surface l'eau qui est contenue dans les concrétions et qui, en s'évaporant, abandonne

les sels de fer qu'elle contient. C'est par suite de ce même phénomène que les concrétions sont généralement plus riches en fer vers la surface qu'à l'intérieur.

A 10 milles au Nord de Ponthierville, sur la voie ferrée, le minerai de fer scoriacé repose sur le schiste ; les cavités y sont, comme d'habitude, disposées parallèlement à la surface de la nappe aquifère, c'est à dire, dans ce cas, suivant la limite supérieure de la formation schisteuse. Ces cavités, quand elles ne sont pas au-dessus du niveau hydrostatique, sont remplies d'argile ferrugineuse. (C'est le cas, par exemple, à Lubuie sur le Kasaï). Les principaux affleurements sont des masses horizontales celluleuses de minerai de fer fendillées par endroits. Cette structure cellulaire, qui dénote un mode de formation par voie aqueuse, est caracté-

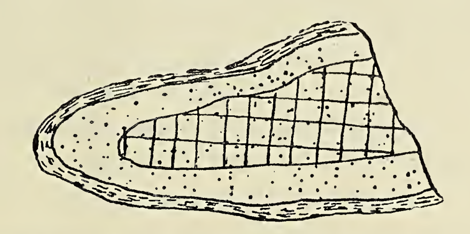


Fig. 2. — Coupe à travers une concrétion ferrugineuse provenant des graviers de terrasse, à Lubefu. Grandeur naturelle.

Légende :

Limonite concrétionnée à feuillets concentriques à la surface du bloc.

Hématite rouge-sombre et limonite avec grains de quartz,

Hématite rouge-clair avec un peu de limonite, contenant quelques grains de quartz.

ristique pour les minerais de fer formés par ce processus aux températures ordinaires.

Les grès ferrugineux sont des sables cimentés par du minerai de fer ; ils contiennent de 10 à 30 % de fer et même davantage.

Ces grès, peu cohérents et plus ou moins poreux, sont de couleur variant du brun-foncé au noir. Le sable est du sable de rivière ou le produit de la décomposition de grès ou de granites. Dans les poudingues ferrugineux, les éléments sont des galets provenant du lit des rivières actuelles ou provenant d'anciennes

terrasses. C'est ainsi qu'à Basoka, où existe une terrasse de 25 pieds de haut, la partie inférieure est, sur une épaisseur de 1 pied, cimentée par de la limonite. Plus rares sont les brèches ferrugineuses, blocs anguleux de roches provenant de la désagrégation sur place des couches du sous-sol et cimentés par du minerai de fer. Les argiles ferrugineuses sont des alluvions ou des argiles d'altération, cimentées par des sels de fer. Le sable ou l'argile est, dans certains cas, bien stratifié ; dans d'autres cas, il ne présente aucune trace de stratification.

Age. — La plupart tout au moins de ces roches riches en fer sont d'âge très récent. Cependant certaines concrétions sont assez anciennes, probablement d'âge pléistocène, car elles sont contenues à l'état de cailloux roulés dans des graviers d'anciennes terrasses (Lusana; terrasse du niveau de 25 à 50 pieds). A Lusana aussi, on trouve des cailloux arrondis de minerai de fer associés à des galets de quartz et réunis par un ciment limonitique plus récent. Près de la ferme de la Compagnie du Kasaï à Dima, des sables ont été cimentés, à l'époque actuelle, par du minerai de fer.

Utilisation. — Ces roches ferrugineuses ont été et sont encore utilisées par les indigènes comme minerai de fer. Mais elles ne pourront guère être exploitées dans ce but par les blancs, à cause de leur faible teneur en fer et de la rareté des gisements importants.

Origine. — Ces formations, ont été, comme nous l'avons vu, produites sur place par voie chimique. Elles reposent sur des roches imperméables (schiste, argile, etc.,) ou bien imprègnent des roches perméables (graviers, sables, etc.) reposant sur une couche imperméable. Dans les régions tropicales, les eaux circulant dans le sol sont fortement chargées d'acides organiques ; elles mettent en solution le fer qu'elles rencontrent en plus ou moins grande proportion, dans presque toutes les roches. Ces eaux chargées de sels de fer descendent dans le sol jusqu'à ce qu'elles trouvent une couche imperméable ; alors elles s'écoulent dans la direction de la moindre résistance jusqu'à ce qu'elles rencontrent des matières végétales en décomposition ou d'autres substances capables d'amener la précipitation des sels de fer.

Dans certains cas, de petits cailloux peuvent amorcer cette précipitation, ou bien des composés de fer soit par exemple de petits grains de magnétite, d'hématite, etc. [1]

A Nouvelle-Anvers, Coquilhatville et à d'autres endroits encore, on voit, dans la plaine alluviale du Congo, de petites éminences formées de minerai de fer et s'élevant de 15 à 30 pieds au-dessus du fleuve. Ces dépôts n'ont probablement jamais existé d'une façon continue à travers le lit du Congo. Alors que la vallée avait déjà atteint son état de creusement actuel, il y avait sans doute autrefois, affleurant au niveau de l'eau, aux points où se voit à présent le minerai de fer, une couche argileuse discontinue. Des eaux chargées de sels de fer ont, par la suite, transformé en grès ferrugineux les couches de sable surmontant ces argiles et, plus tard, les alluvions sableuses et argileuses déposées par le fleuve à l'époque des crues jusqu'à formation d'un plateau de limonite de 30 pieds.

Formation du Lubilache

GÉNÉRALITÉS. — La formation du Lubilache fut décrite pour la première fois par Ed. Dupont [2], puis par J. Cornet [3] qui lui donna le nom de la rivière (Lubilache = Sankuru) près de laquelle elle est particulièrement bien développée. Elle consiste essentiellement en grès et schistes horizontaux, qui couvrent toute la partie centrale du bassin du Congo et qui, parfois, s'étendent jusque sur le plateau et les régions montagneuses entourant ce bassin. En général, cette série comprend une épaisseur d'au moins 1000 pieds de grès blancs ou rouges, peu cohérents, et de schistes tendres disposés en lits alternants et passant de l'un à l'autre tant en hauteur que latéralement,

En règle générale, les grès sont disposés en gros bancs et sont de couleur rouge ; les bancs gris ou blancs cependant ne sont pas rares ; on voit aussi des calcaires et des cherts.

(1) Dans le cas de couches de graviers de terrasses, on rencontre souvent des lentilles de matériaux cimentés au moyen de limonite au niveau permanent de l'eau. Cette cimentation est due à la sursaturation locale des solutions ferrugineuses. pendant les saisons sèches, sursaturation suivie de précipitation.

(2) Lettre sur le Congo (1889), Paris.

(3) *Bull. Soc. Géol. de Belg.* t. XXI, p. 211.

Mode de gisement. — Cette formation géologique est partout presque horizontale : les couches inclinent partout, mais très légèrement, vers le centre du bassin ; leur pendage est si faible qu'il ne peut guère être mesuré en degrés mais seulement en pieds par mille.

Des pentes de 5 ou même de 10° ont cependant été observées dans le Manyema (Province Orientale), particulièrement aux points où les grès du Lubilache occupent d'anciens fjords, creusés autrefois dans le sous-sol paléozoïque.

La surface sur laquelle repose la série du Lubilache était, à l'époque du dépôt, réduite à l'état de pénéplaine : elle ne comportait donc que de faibles inégalités ; cependant elle présentait quelques éminences qui apparaissent aujourd'hui, par endroits, grâce à l'érosion du Lubilache, qui forme en maints endroits les rapides dans les rivières.

Nous avons pu, en maints endroits, noter la présence de failles normales dans cette formation, mais à cause de la difficulté des observations géologiques dans les régions équatoriales, il est probable qu'un grand nombre de ces failles passent inaperçues. Dès qu'on s'approche du Lualaba (Congo), les failles de direction N-E, parallèles donc au grand graben du Tanganika, deviennent de plus en plus fréquentes.

Les fentes ne sont pas abondantes dans les couches du Lubilache ; la plupart sont verticales. Aucun système de fentes ne prédomine, sauf cependant celles dirigées N-W. S-E.

Produits d'altération. — Le grès, par sa désagrégation, donne naissance à un sable blanc ou jaunâtre qui, sur les plateaux, forme un sol poreux et peu fertile. A Ibansche, nous avons pu observer la coupe suivante : une épaisseur de 4 pieds de sable argileux gris-sombre, pulvérulent, contenant de nombreux débris de plantes ; au-dessus, 11 pieds de sable jaune, légèrement argileux.

Dans les régions où le schiste prédomine, le sol est formé d'argile collante qui, étant imperméable, provoque la formation de marécages le long des rivières et dans toutes les dépressions.

Métamorphisme. — La formation du Lubilache n'ayant, à notre connaissance, été traversée par aucune roche éruptive et n'ayant

guère été soumise aux forces orogéniques, elle n'est que très peu métamorphisée ; le seul métamorphisme que l'on constate est un métamorphisme superficiel, dû à l'action des eaux météoriques.

Le long du Kasaï, le silex contenu dans la série du Lubilache, est parfois altéré en une substance blanche, quelque peu argileuse. Les grès s'altèrent de deux façons absolument opposées ; les blocs constamment en contact avec l'eau et spécialement les blocs de

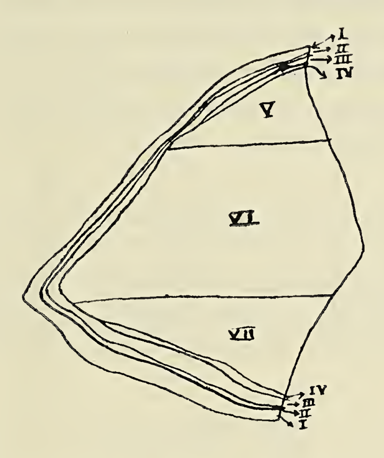


Fig. 3. — Section à travers un caillou de grès provenant de la rivière Kasaï, montant une sorte de feuilletage, dû à l'altération météorique et indépendant de la stratification.

I. Zone blanche décolorée.
II. Zone brun-clair, d'où la plus grande partie du fer a disparu.
III. Zone colorée en brun-foncé par le minerai de fer.
IV. Zone colorée par l'hématite.
V. Banc de grès brun-clair.
VI. Banc de grès brun-foncé.
VII. Banc de grès brun-clair, avec grains d'hématite.

grès tendre se recouvrent d'une couche sableuse, pulvérulente ; les blocs qui ne sont submergés qu'aux hautes eaux, particulièrement s'ils contiennent une certaine proportion de silice relativement soluble, sont, au contraire, entourés d'une couche durcie, cimentée par du quartz secondaire. Pendant la saison humide, ces blocs sont saturés d'eau, tandis qu'en saison sèche, cette eau, sous l'action des rayons solaires, chemine de l'intérieur vers l'ex-

térieur, s'évapore et dépose dans la zone superficielle, sur une épaisseur d'un demi-pouce, la silice qu'elle tenait en dissolution, sous forme de quartz ou silex. Le fer contenu dans la roche est, en général, éliminé de la région superficielle, transformé en limonite et reprécipité dans la partie centrale, là où il existait de l'hématite. Ces cailloux montrent donc une structure secondaire parallèle à leur surface extérieure et indépendante de la stratification (fig. 3).

Tandis que la coloration blanche de certaines couches est certainement originelle, elle résulte, dans d'autres cas, de la dissolution de la substance colorante rouge. Ce fait peut notamment être constaté dans l'auréole de grès blancs qui entoure des sources de Kapalumba (fig. 4).

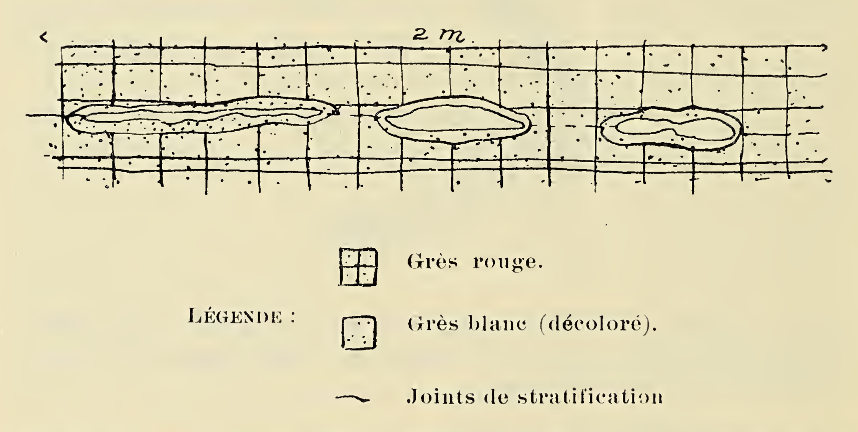


Fig. 4. — Mode d'altération du grès autour des cavités creusées par les sources et situées le long des joints de stratification Kapulumba. (C. K.)

Le long du ruisseau Katanga près de Mussunga, on voit une épaisseur de 10 pieds de grès du Lubilache.

Les bancs supérieurs, exposés à l'air sur une épaisseur d'environ 3 pieds, sont blancs et cette couleur passe peu à peu vers le bas au rose vif, qui est la teinte des bancs situés sous l'eau.

Aux sources situées à un demi-mille au Nord du poste de Lubefu, le grès, de couleur rouge-brique, est décoloré au voisinage des petits ravins où coulent les sources et à partir des terrasses visibles dans ces vallées, il passe du blanc au rose, puis au rouge-vif.

Au S-W de Luebo, sur le ruisseau Moadi, près de Pota, la formation est traversée par des veines de quartz blanc, stérile. Les

lits de cherts visibles aux environs paraissaient être, au moins en partie, d'origine secondaire.

Conditions de dépôt. — Le professeur Cornet croit que les couches du Lubilache se sont déposées dans un lac intérieur peu profond et les auteurs de ce mémoire se rallient à cette manière de voir. Les fossiles démontrent que ce lac était d'eau douce ou saumâtre et, bien qu'il ait pu, à l'époque jurassique, être relié, par un ou plusieurs détroits, à l'Océan Atlantique, il semble certain qu'il était essentiellement rempli d'eau douce. (Voir S. H. Ball et M. K. Shaler. Journal of Geology, vol. 18, p. 688).

Le fond de ce lac s'affaissait au fur et à mesure que les sédiments s'y déposaient. A l'exception de la région voisine de Tanganika où les montagnes étaient incontestablement voisines de la côte, les rives de ce lac semblent avoir été relativement basses. Cela paraît démontré non seulement par l'absence du puissant conglomérat à la base de la formation, mais aussi par l'allure presque horizontale de la surface de contact entre les couches du Lubilache et les roches anciennes partout où ce contact est observable.

La prédominance des grès quartzeux purs, l'absence de feldspath (sauf en quelques endroits) et la présence de minéraux qui présentent une résistance notable aux agents de désagrégation tant chimique que mécanique, indiquent que le climat de l'époque dont il s'agit était humide et que les matériaux ont été fortement remaniés par les eaux des rivières avant leur dépôt.

L'absence presque complète de feldspath, sauf près du contact de base, est le fait le plus remarquable parce que probablement la moitié au moins des massifs de roches d'où sont dérivés les détritus étaient des roches feldspathiques, (granite et gneiss anciens).

D'autre part, les conditions du dépôt dans ce bassin intérieur ont dû varier fortement d'un point à l'autre selon les circonstances locales, comme le montrent les différences de composition lithologique des couches du même âge

Age. — La formation du Lubilache repose en discordance de stratification sur les gneiss et les granites anciens et est donc d'âge plus récent que ces roches. Cette différence d'âge est probablement très considérable, car les roches anciennes ont subi un

métamorphisme très intense, tandis que les grès du Lubilache n'ont été altérés que par les eaux superficielles. Le long du Kasaï on a trouvé, à la base de la formation du Lubilache, quelques cailloux de granite ; on y a découvert aussi quelques galets de silex brun. L'origine de ces silex est inconnue ; peut-être indiquent-ils la présence, dans cette région, de certaines formations (paléozoïques ?) enlevées par l'érosion ou cachées aujourd'hui par les couches du Lubilache.

M. J. Cornet a émis l'opinion que cette formation du Lubilache est d'âge jura-triasique et il l'assimile aux couches de Stormberg de la formation du Karoo ([1]). Cette assimilation est confirmée par les fossiles que nous avons récoltés. Bien que ces restes fossiles, tant animaux que végétaux, ne soient qu'à l'état de fragments, ils suffisent néanmoins à fixer plus ou moins définitivement l'âge des assises où ils ont été récoltés. Le Dr E. O. Ulrich du U. S. Geological Survey a bien voulu se charger de la détermination de ces fossiles et il est arrivé à la conclusion qu'ils sont probablement d'âge jura-triasique. Il les a décrits comme suit ([2]) :

Schistes de Nyangwe, à 60 m. au-dessus de la base de la formation du Lubilache : fragments de plantes indéterminables.

Chert de Sandy Beach (sur le fleuve Congo, à 130 milles en amont de Léopoldville), à 150 pieds environ au-dessus de la base de la série : Probablement spicules d'éponge brisés et peut-être des ramifications de corail.

Schiste calcaire, à 10 milles en aval de Stanleyville et 150 (?) pieds au-dessus de la base de la série. Le Dr Ulrich déclare : « Ces schistes sont remplis d'ostracodes ; on y trouve aussi quelques phyllopodes bivalves et des fragments d'os cutanés de ganoïdes. Pour autant que j'aie pu en juger, les ostracodes peuvent être rapportés aux *Cypris* et aux *Candona*, espèces d'eau douce ou d'eau saumâtre et peut-être à d'autres genres de Cypridés. Malheureusement la forme de ces ostracodes ressemble fort à celle d'espèces qu'on trouve depuis le Pennsylvanien jusqu'à l'époque moderne. Mais les associations de nos spécimens semblent devoir les rapprocher plus du Mésozoïque que du Tertiaire.

En même temps que les ostracodes, j'ai trouvé une valve unique d'*Estheria*. A la loupe, la surface de cette valve apparaît comme

([1]) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXIV, *Mém.* 1897, p. 180.

([2]) *Journal of Geology, Chicago,* vol. XVIII, p. 681-702, Nov.-Déc, 1910

finement radiée, mais on peut se rendre compte, par un examen plus approfondi, que cette ornementation consiste en réalité en fines stries radiales disposées dans l'espace plan qui sépare deux côtes concentriques. Ce type d'ornementation se rencontre dans deux espèces récentes (E. *Donaciformes* et E. *Similis* Baird) et aussi dans deux espèces mésozoïques (E. *elliptica* Dunker et *E. subquadrata* Sowerby) ; mais l'espèce de Stanleyville diffère nettement comme contour extérieur de celles que nous venons de citer; elle en est, sans aucun doute, distincte et constitue probablement une espèce nouvelle. Les restes de poissons sont trop brisés pour pouvoir être déterminés. »

M. Manfroy, ingénieur-prospecteur de la C[ie] du chemin de fer du Bas-Congo au Katanga, a trouvé un crustacé fossile à Sangula, au confluent des rivières Bushimaïe et Sankuru. Cet échantillon nous a été remis grâce à l'obligeance d'un fonctionnaire de cette Compagnie. M. Manfroy a décrit la couche fossilifère comme un « grès tendre horizontal » ; le fragment de roche auquel le fossile est adhérent est le grès tendre caractéristique, vu par les auteurs de cette note à Lusambo, à 60 milles au Nord de Sangula. Il n'y a aucun doute que cette roche n'appartienne à la formation du Lubilache.

En ce qui concerne ce fossile, le D[r] Ulrich écrit : C'est un crustacé bivalve, paraissant appartenir au genre *Estheria* ; et c'est, à ma connaissance, l'espèce de plus grande taille, appartenant à ce genre, qui ait été trouvée jusqu'à ce jour. Cette espèce semble distincte de toutes celles qui ont été décrites.

Ayant revu à nouveau ces fossiles, je suis de plus en plus convaincu qu'ils appartiennent au mésozoïque et Jura-triasique plutôt qu'à une période postérieure.

Bien que les fossiles trouvés ne soient pas très significatifs au point de vue de la recherche des conditions climatériques dans lesquelles ils ont vécu, le D[r] Ulrich est cependant d'avis qu'ils indiquent plutôt un climat relativement humide et assez froid. L'eau était douce ou saumâtre ([1]).

([1]) Presque au même moment où paraissait l'article de M. Ulrich cité plus haut, M. Leriche, professeur à l'Université de Bruxelles, publiait les résultats de ses études sur des restes de poissons fossiles trouvés à Kindu et à Kilindi et provenant du même horizon stratigraphique. Certains de ces poissons sont bien conservés et appartiennent au Trias supérieur ; les couches les plus élevées dans la série seraient d'âge jurassique. (*C. R. hebdomadaires des séances de l'Ac. des Sc. de Paris*, CLI, pp.840 — 1[er] novembre 1910) et *Revue zoologique africaine*, vol. I, fasc. 2. 1911, Bruxelles, p. 190 7.

Il est établi aujourd'hui que les fossiles trouvés dans les schistes calcareux à 10 milles en aval de Stanleyville appartiennent à la série que M. J. Cornet a récemment distinguée sous le nom de système du Lualaba (¹).

D'après nos observations personnelles cependant, nous pensons que ces schistes calcareux ne sont que le prolongement, jusqu'aux environs de Stanleyville, de la formation du Lubilache — ces deux séries géologiques passant latéralement de l'une à l'autre. En tout cas, abstraction faite de cette région de Stanleyville, nous pensons que les schistes trouvés par nous dans le bassin du Lulua et du Kasaï ne sont qu'un facies des grès du Lubilache (voir ci-après)

Coupe relevée sur les rives du Congo et du Kasaï. — Du Stanley-Pool jusqu'à Luebo, nous avons voyagé par steamer, mais des observations faites lors des nombreux arrêts, nous croyons pouvoir conclure qu'on trouve dans cette région, de haut en bas, la succession de terrains suivante :

Grès et quartzite avec intercalations schisteuses et un peu de silex	5m (16 à 17 pieds)
Grès et quartzite	20m (65 pieds).
Grès et quartzite avec silex	40m (130 pieds)
Grès et quartzite avec beaucoup de silex contenant des éléments d'origine clastique . . .	15m (50 pieds)

Au débarcadère de la Société Citas à Kinchassa, on trouve plusieurs roches caractéristiques; l'une d'elles est un silex de couleur sombre ou brun-rougeâtre, contenant un grand nombre de grains détritiques de quartz ; les joints de stratification sont distants l'un de l'autre de 2 à 3 pieds et la roche s'altère en gros blocs à contours irréguliers. Un autre type de roche est un silex jaune dont la surface est parsemée de petites cavités et qui contient aussi des grains de quartz d'origine détritique. Ces roches sont situées près de la base de la série du Lubilache puisque les grès du Kundelungu affleurent sur les rives du Congo, un peu en aval de Léopoldville.

Au Congo français, par 4° 2' de latitude S et 15° 56' de longitude

(¹) Voir *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXV, p. B 99-100.

E, on voit des affleurements de grès jaunes, tendres, horizontaux. Au Sud d'Esika Molebo, le grès blanc tendre est traversé par un remarquable système de cross-bedding.

A 7 milles en amont de Tse Modane, sur le Kasaï, on voit des schistes horizontaux qui appartiennent sans doute à la formation Lubilache. Nous y avons relevé la coupe suivante :

Alluvions de rivières.	7 pieds
Gravier de rivière d'un demi pouce de diamètre moyen	3 pouces
Schiste tendre contenant des grains de quartz, finement stratifié, de couleur gris-clair ou rouge, violacé	7 pieds
Grès argileux, grisâtre, massif	2 pieds
Schiste vert-olive, sectile, plastique avec des dendrites d'oxyde de manganèse, fissile.	3 pieds
Grès tendre, grisâtre, argileux	4 pieds
Talus	3 pieds
Rivière.	

Des schistes analogues affleurent le long de la rivière sur une longueur de 20 milles.

La roche la plus abondante qui se rencontre sur les rives du Kasaï est un grès à ciment peu abondant, dont la couleur varie du blanc au jaune et au rouge. Les grains de sable qui le constituent sont généralement d'égal volume ; par endroits, ces grains sont non seulement mal assortis, mais peu serrés les uns contre les autres et la roche est par conséquent poreuse. Le grès en question est essentiellement constitué de quartz; il contient cependant assez bien de grains de magnétite et quelques rares grains de tourmaline et de zircon.

Le grès passe, çà et là, à un quartzite blanc, jaune ou brun. Cette roche, qui paraît être abondamment et irrégulièrement répartie dans la masse de grès, domine parmi les blocs qui jonchent le sol

Ces roches, surtout vers la base de la série, sont souvent bréchoïdes, les fractures étant remplies par de la silice secondaire, colorée en rouge ou en brun par le fer et contenant des grains roulés de quartz (voir fig. 5).

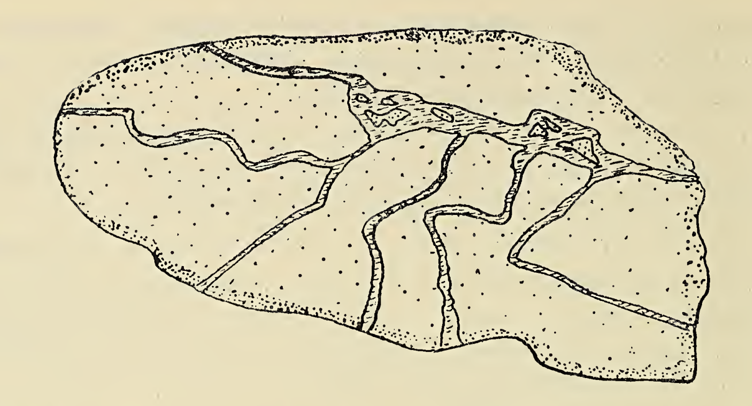


Fig. 5. Coupe à travers un bloc de grès traversé par des veines de silex. Rivière Kasaï.

LÉGENDE :
- Grès tendre altéré
- Quartzite.
- Silex brun.

On trouve, en outre, tous les types de transition entre ces roches où la silice est contenue dans les joints et le silex de Kinchassa renfermant des grains de quartz roulé, peu abondants. Ainsi, une de ces roches intermédiaires est formée de blocs irréguliers de grès et de quartzite entourés d'un ciment siliceux irrégulièrement réparti. Dans certaines de ces roches siliceuses, les grains de quartz arrondis sont abondants et la silice qui les englobe peut être considérée comme un ciment ; dans d'autres, ces grains sont rares et irrégulièrement distribués dans la masse. Dans d'autres cas, les fractures sont remplies de quartz blanc cristallisé, des masses mamellonnées de calcédoine ou d'agate. Ces couches n'ont vraisemblablement subi aucune modification autre que cette fracturation sur place et la silice paraît bien être de formation secondaire. Elle s'est probablement formée comme suit: en premier lieu, l'eau circulant dans les couches de base et, de façon plus générale, dans toutes les couches poreuses et fissurées, mit en dissolution de la silice, ce qui amena la formation de creux, de joints, et, par la suite, la « brecciation » des couches. Plus tard, ou à la même époque, de la silice fut déposée dans toutes ces fractures et, vers la base

de la formation, remplaça une grande partie de la substance du grès, certains grains isolés de quartz restant cependant disséminés çà et là dans la masse.

Rivière Djuma Kwilu. — De bons affleurements ne furent guère observés qu'à Tshimbane, à 3 jours de marche en amont du confluent de cette rivière avec le Kwango et près de Kivula. La coupe relevée à Tshimbane (de haut en bas) est la suivante :

Sable argileux récent, contenant des lentilles de 2 pouces d'épaisseur de cailloux roulés. . . . . 10 pieds
Gravier récent avec sable blanc ; gravier grossier à la base. On y trouve des blocs d'arkose blanche de 2 pieds environ de dimension moyenne. . . . . . 3 pieds
Couches de schiste rouge alternant avec du grès argileux à grain fin . . . . 20 pieds

Près de Kivula, sur la rive N-W de la rivière, le sol est constitué d'un schiste argileux, de couleur rouge-brique, très ferrugineux.

Dans plusieurs localités, entre Dima et Kivula, on rencontre de gros blocs de quartzite à grain fin et de grès partiellement transformés en silex, de couleur blanc-jaunâtre. De gros blocs de la même roche furent observés à Kikwit et l'on voit affleurer à Kunuana un grès à grain grossier disposé en bancs minces horizontaux.

Environs de Luebo et de Lualabourg. — L'épaisseur totale de la formation du Lubilache dans cette région, mesurée depuis sa base, visible sur la rivière Luebo, jusqu'aux affleurements les plus élevés trouvés au sommet du « monadnock » de Kalema, peut être estimée à environ 700 pieds. A l'affleurement, cette formation géologique consiste en bancs alternants de grès quartzeux blancs ou rouges et de schistes plus ou moins arénacés. Certains bancs (par exemple ceux visibles dans une petite vallée près de Kelema) sont transformés en quartzite ou en silex, comme sur le cours inférieur du Kasaï. Près de Fariala, l'argile rouge semble prédominer et près de Chimpy, sur le versant Est de la vallée du même nom, on voit un affleurement de conglomérat qui pourrait être le conglomérat de base de la série.

De Kamsella à Maila, le sol passe d'une marne arénacée jaunâtre à une argile rouge-brique. Au ruisseau Katontula, on trouve,

associés à de gros blocs de grès, des fragments d'un schiste rose ou vert-olive, à grain fin, très feuilleté. Il est clair que ces schistes sont interstratifiés parmi les grès et que plus loin vers le Sud, ils se substituent complètement à ceux-ci.

Le long de la rivière Lulua, entre son confluent avec le Kasaï d'une part, avec le Luebo d'autre part, ainsi qu'à l'Ouest du poste de Luebo, les couches de base de la formation du Lubilache sont visibles en plusieurs endroits. Comme c'est le cas toujours pour ces couches partout où nous les avons rencontrées (sauf dans certaines parties du Manyema), elles contiennent bien quelques petits galets épars et bien roulés mais non de bancs puissants de véritable conglomérat. Les couches observées sont, par endroits, des grès en couches épaisses qui, le long de la rivière Lulua, où le granite affleure, contiennent quelques rares cailloux arrondis, de 2 pouces de diamètre, de granite, de silex, d'agate et de quartz. Ici, comme à Djoka-Punda, le grès, près de son substratum granitique, contient beaucoup d'éléments feldspathiques. Ailleurs les couches de base sont, non pas des conglomérats mais une alternance rapide de grès blancs ou rouges, de schistes siliceux rouges et de cherts blanchâtres. Des roches typiques de cette nature se voient en affleurements dans le ravin en amphitéâtre d'où sortent les sources du Pokoka, qui alimentent en eau le village de Makak. Certains fragments provenant de la formation ancienne de minerai de fer (voir plus loin), tendent à prouver que les couches de Lubilache trouvées dans cette région appartiennent à la base de cette formation géologique. M. Smith a relevé, dans ces couches inférieures, la coupe suivante (de haut en bas) :

Bancs minces de grès rouge, tendre, parfois argileux avec un lit de grès blanc et un de silex	5 pieds
Schiste gréseux rouge, doux au toucher	2 pieds
Grès rouge, tendre, en bancs massifs	5 pieds
Lacune	3 pieds
Bancs minces de grès tendre, rouge, avec grès quartzitique blanc et cherts.	3 pieds
Grès rouge, tendre, massif	7 à 25 pieds

Du Lulua au Lomami. — La formation du Lubilache le long de cet itinéraire a au moins 800 pieds d'épaisseur ; les 25 pieds supérieurs ne sont pas visibles, et on ne peut juger de leur nature que

par l'examen du sol. Une coupe d'ensemble à travers cette série géologique, depuis son sommet jusqu'à sa base, peut s'établir comme suit :

Grès rouge, à grain fin, peu cohérent, avec gros bancs massifs	195 pieds
Grès blanc et rouge, peu cohérent, d'habitude finement feuilleté et parfois coupé par des « cross-bedding ». Les lamelles blanches et rouges passent verticalement des unes aux autres	250 pieds
Grès peu cohérent, finement feuilleté, parfois « cross-bedded » blanc, rarement jaune ou rouge	120 pieds
Grès tendre, ordinairement blanc, rarement jaune ou rouge, parfois blanc bigarré de rouge ; la couleur blanche est en partie, produite par l'altération ; contient une certaine proportion d'argile ; « cross-bedding » rare; gros bancs massifs, caractéristiques, épais parfois de 20 pieds; par endroits cependant finement stratifié.	60 pieds
Grès blanc peu cohérent (cette couleur blanche est originelle ou due à l'altération) disposé en lits de 2 pieds d'épaisseur ou davantage ; parfois cependant finement stratifié ; « cross-bedding » rare. Vers la base, contient par endroits des galets de quartz de 1 pouce de diamètre. Dans les couches inférieures, le ciment siliceux est plus abondant, mais ce n'est que sur le Lulua qu'on constate l'existence de silex	100 pieds
Lacune	40 pieds
Discordance de stratification	
Granites et gneiss	

Le caractère le plus frappant de ces grès à grain fin ou moyen, c'est leur peu de cohérence. Ils se laissent aisément pénétrer par les racines des plantes; les pieds nus des porteurs nègres ont imprimé profondément leurs traces sur les sentiers et un jour qu'on examinait un affleurement de ces grès, un boy dit avec dédain :« Nasha dibwe bolobo be » (ce n'est pas une roche, ce n'est que du sable). Toutes les sources — et elles sont nombreuses — y creusent des espèces de grottes tubulaires. Des parties plus dures s'y voient cependant, mais seulement sous

forme de débris isolés de quartzite ; du silex se rencontre parfois aussi sur les plateaux,

Sur la rivière Lubela, près de Gandu, les grès contiennent beaucoup de feldspath ; ce sont donc des couches de transition entre les grès ordinaires et les schistes qui se substituent petit à petit aux grès à l'Est de la rivière Lomami.

Rives du Sankuru et région située au N.-E. de cette rivière. — Entre le confluent du Sankuru et du Kasaï et le sommet du plateau, aux environs de Katako Kombe, on relève une différence de niveau d'environ 1000 pieds. Comme les couches du Lubilache se montrent partout, entre ces deux points, sensiblement horizontales, on peut dire qu'une puissance de 1000 pieds de cette formation géologique est visible, de façon plus ou moins continue, dans cette région.

Le grès est à grain fin, tendre et plutôt impur, argileux. Il est habituellement jaune, rose ou blanc ; par endroits, il est de teinte légèrement verdâtre. A environ 270 pieds au-dessus de la base de la série, existe une épaisseur d'environ 10 pieds de grès d'une blancheur éblouissante. En plus de ses deux principaux constituants (quartz et argile), on y trouve, comme minéraux accessoires, de la magnétite, de la cyanite, du grenat, de la muscovite et rarement un petit grain d'or. Certains bancs contiennent quelques cailloux de quartz bien arrondis. Ce grès a si peu de cohérence que tout le long des falaises du Sankuru, les oiseaux y creusent leur nid et que les racines des plantes y pénètrent. L'épaisseur des bancs varie de 6 pouces à plus de 40 pieds ; le « cross-bedding » est fréquente. Une coupe d'ensemble donne, de haut en bas, la succession suivante :

Grès rose, massif, contenant des bancs ayant jusqu'à 20 pieds de puissance	270 pieds
Grès blanc ou rouge	40 pieds
Grès rouge ou blanc	230 pieds
Grès verdâtre	30 pieds
Grès jaunâtre.	150 pieds
Grès blanc	10 pieds
Bancs jaunâtres contenant parfois des lits de 20 pieds de puissance de grès rose ou blanc.	170 pieds

Près de la rivière Lomami, au S-E. de Katako-Kombe, le sol devient notablement plus argileux, ce qui prouve que le grès a passé latéralement au schiste. La surface de certains bancs de grès dont sont formés les rochers de la vallée du Sankuru, en aval de Lusambo, montre, sous l'action de l'altération météorique, un dessin grossièrement pentagonal ; ailleurs, on voit des joints nettement courbes dont l'arc mesure environ 200 pieds et la flèche de 20 à 50. Le système principal de joints est nettement marqué et un seul de ces joints peut être suivi sur une distance d'environ 1000 pieds.

Du Lomami au Lualaba. — Entre ces deux rivières, nous avons suivi la route de Gandu à Lusuna et de cette dernière localité, l'un de nous se rendit directement à Nyangwe, tandis que l'autre se dirigeait vers Kasongo. Entre le Lomami et le point le plus élevé de la ligne de faite séparant les vallées du Lomami et du Lualaba, il existe une différence de niveau d'environ 645 pieds. Jusqu'à Kimongo, qui est situé à 4 1/2 kilomètres à l'Est du Lomami, le sous-sol est constitué essentiellement de grès, mais à l'Est de cette localité jusqu'au delà de Lusuna, le grès est remplacé latéralement par du schiste. Ce changement dans la nature du sol coïncide avec une modification bien nette du relief ; les accidents topographiques sont moins accusés, les rivières plus nombreuses et à cours plus lent ; quand elles traversent les schistes, elles sont ordinairement bordées par de vastes marais. Les termitières deviennent nombreuses et très hautes dès qu'on a atteint la région schisteuse. A 3 milles au Nord de Kimongo, affleure un schiste dur, rougeâtre, qui contient de minces feuillets plus siliceux. Il est si fortement imprégné d'hématite qu'il est utilisé par les indigènes comme matière colorante. Un certain nombre de bancs de grès sont interstratifiés parmi les schistes ; certains de ces grès contiennent comme ciment de la silice secondaire et passent ainsi au silex, mais la plupart du temps, ce sont de véritables grès quartzeux à grain fin, souvent de couleur jaune. On trouve aussi une roche à grain fin et moyen, très feldspathique, qui forme transition entre les grès proprement dits et les schistes.

Il n'est pas douteux que le long de cet itinéraire, le grès ne passe latéralement au schiste Les deux roches paraissent bien appartenir au même horizon géologique et le passage du sol sableux au sol argileux semble bien se faire graduellement. En outre, on

ne rencontre pas seulement du grès pur et du schiste pur mais aussi tous les intermédiaires entre ces deux roches. Nous avons signalé ces transitions graduelles dans le texte qui précède.

Il semble que le schiste ne se rencontre ici que dans la moitié inférieure de la série du Lubilache, c'est-à-dire jusqu'à une hauteur d'environ 275 pieds au-dessus de la rivière Lomami. A l'Est de Lusuna, à une altitude supérieure, la nature du recouvrement superficiel montre que le sous-sol est constitué de grès.

Près de Lusuna, jusqu'à une hauteur de 60 pieds au-dessus de la rivière Moadi, le schiste est la roche prédominante. A Bienga, à 6 milles à l'Ouest de Lusuna, existe un affleurement de schiste gréseux, jaunâtre ou de grès argileux d'apparence très massive. La même roche, quoique plus tendre, se voit sur la Moadi, entre Bienga et Lusuna; elle s'altère en fragments arrondis de 1 à 2 pouces de diamètre. Sous le niveau de l'eau, là où il a échappé à l'oxydation, ce schiste est bleuâtre. D'autres affleurements, près du poste de Lusuna, sont constitués par du schiste légèrement verdâtre, qui, lorsqu'il est inaltéré, est d'une couleur rouge vif mais qui se décolore par altération ; on y voit aussi du schiste gris-verdâtre, légèrement sableux et non plastique.

Entre Lusuna et Nyangwe, le sol est franchement sableux, mais à peu près à l'altitude où sont apparus les schistes des environs de Lusuna, on rencontre, à la traversée du Moadi, un schiste jaune, non plastique, à grain moyen. Les bancs ont une épaisseur de 1/2 à 1 pouce et sont formés de feuillets de 1/32 de pouce d'épaisseur. A Bena Sambo, le schiste se voit de nouveau en affleurement, près d'une source thermale et saline. Le fond uni de la vallée où cette source se déverse est occupé par un schiste gris-noirâtre, assez plastique, visible sur une puissance de 2 pieds. Les bancs ont une épaisseur de 1 à 2/32 de pouce. Dans les deux systèmes de joints, bien marqués, les uns dirigés N-E. S-W et les autres N.55° W., qui affectent la roche, on trouve des lamelles d'aragonite. Au dessus de ces couches, on trouve une puissance de 3 1/2 pieds de schiste zonaire calcareux, gris-sombre, contenant de l'aragonite disposée dans les joints de stratification. Les feuillets ont environ 1/32 de pouce d'épaisseur et sont de couleur variable. Les bancs supérieurs sont constitués par un calcaire dense, compact, à grain fin ou moyen, qui montre la structure dite « cone in cone » et des joints suturaux. Des concrétions calcareuses se voient aussi au

milieu des schistes. Au dessus, viennent, sur une épaisseur de 6 à 7 pieds, des schistes fissiles, analogues aux schistes de base décrits ci-dessus ; enfin, la coupe se termine, vers le haut, par 2 pieds de schiste gris finement stratifié.

Roches anciennes

Distribution géographique. — Comme il a été dit plus haut. il existe dans la région un grand nombre de roches beaucoup plus anciennes que la formation du Lubilache et sur lesquelles celle-ci repose en discordance de stratification. Des cailloux roulés de ces roches anciennes se trouvent dans les bancs inférieurs des grès du Lubilache, mais ces cailloux sont généralement petits et assez rares. Avant le dépôt de ces grès, le continent ancien a été nivelé et réduit à l'état de pénéplaine, à la surface de laquelle ne faisaient plus saillie que quelques chaînes de collines. Cependant les collines de minerai de fer qui se voient au Sud et à l'Ouest de Luebo doivent avoir été très hautes, car elles s'élèvent encore aujourd'hui jusqu'au dessus de la surface supérieure des grès du Lubilache.

Dans la région du Kasaï-Sankuru, les roches anciennes apparaissent ordinairement en bandes étroites longeant le cours des rivières principales. La surface occupée par ces roches va en s'élargissant vers le Sud et, à partir de la latitude de Mai Munene, elles affleurent sur des espaces considérables sur les plateaux ; la surface topographique actuelle est, en effet, moins fortement inclinée vers le Nord que la surface des terrains anciens sur laquelle reposent les couches du Lubilache. Quand les rivières rencontrent ces roches anciennes, leurs vallées sont étroites, leur cours est torrentiel et elles sont souvent coupées de chutes et de rapides. Dans les grès du Lubilache, les vallées sont plus larges et de pente moins forte.

Quand on quitte Lualabourg et qu'on se dirige vers Lusambo, on suit la route des caravanes jusqu'à un point situé à deux journées de marche au moins, au-delà de Kasongo, sans rencontrer d'autres roches que les grès du Lubilache. Des roches anciennes sont connues au Sud du sentier des caravanes mais on n'en a pas rencontré au Nord et si elles existent dans cette direction, elles ne doivent couvrir que des espaces peu étendus. Près de Tchinimaina (à 3 jours de marche de Lualabourg), nous avons rencontré plusieurs blocs de granite gris et il est donc possible que cette

roche affleure dans le voisinage. Les blocs de granite et de diorite observés entre le Lualaba et le Lomami (à Bienga, près de la rivière Muadi et à Bena Sambo, près de la rivière Lufubu) proviennent, croyons-nous, de la désagrégation de certaines couches du Lubilache dans lesquelles ils auraient été déposés autrefois par des icebergs (1).

Age et Ordre de succession des différents termes de la série ancienne. — Comme ces roches sont beaucoup plus anciennes que les couches du Lubilache, elles sont certainement antérieures au Mésozoïque ; de fait, la différence de métamorphisme subi par ces roches et les grès du Lubilache est considérable. Cependant la diabase est plus récente que les autres termes de la série et pourrait appartenir à la fin de la période paléozoïque ou même au Mésozoïque. Au point de vue lithologique, ces roches anciennes ressemblent aux couches précambriennes de certaines autres parties du globe, mieux connues géologiquement. Comme il est souvent impossible de distinguer les relations de ces roches les unes avec les autres, nous sommes bien forcés, pour juger de leur âge relatif, de nous baser sur le degré de métamorphisme plus ou moins intense qu'elles ont subi. Voici comment, d'après nous, ces couches se superposent (des plus récentes aux plus anciennes) :

Diabase
Granite
Gneiss granitoïde
Formation du minerai de fer
Chloritoschistes
Gneiss amphiboliques
Quartzites

(L'âge relatif des 4 dernières formations est sujet à caution.)

Allure. — Le fait qu'on ne rencontre guère que des affleurements isolés rend impossible toute étude d'ensemble quant à l'allure des couches de cette série ancienne. Ces roches et surtout celles antérieures au granite ont été énergiquement comprimées, plissées et fracturées.

Un assez grand nombre d'observations montrent que le plus

(1) S. H. Ball et M. K. Shaler, *Journ. of geol.*, vol XVIII, p. 681.

souvent les couches plongent fortement vers le N-E. et que leur direction moyenne est N 35° W. Cette allure correspond assez exactement à celle indiquée précédemment par M. le professeur J. Cornet pour les roches anciennes du Bas-Congo. Il semble donc que les plus anciennes poussées orogéniques qui se soient fait sentir dans une grande partie de l'Afrique, aient été dirigées soit vers le N-E, soit vers le S-W.

Comparaison entre les roches précambriennes de différentes régions du Congo belge. — Les auteurs de ce mémoire sont familiarisés avec les roches anciennes de trois autres provinces du Congo belge, à savoir le Bas-Congo, les environs de Stanleyville et la région comprise entre cette localité et Batama et enfin le Manyéma-Kivu.

Le tableau ci-après (p. 232) montre les similitudes frappantes existant entre les roches anciennes de ces quatre régions, pourtant si distantes l'une de l'autre.

De l'examen de ce tableau, il résulte que dans les quatre régions étudiées, la formation la plus ancienne est une série de quartzites et de schistes métamorphiques d'origine sédimentaire. Après le dépôt de ces roches, s'est produit une venue, peu importante, de roches ignées basiques (en partie tout au moins roches d'épanchement). Est arrivée ensuite une intrusion de roches granitiques (aujourd'hui des gneiss granitoïdes), importante partout, sauf dans le Bas-Congo où on ne rencontre que quelques dykes sans importance, de granite porphyroïde. Une venue de diorites et de gabbros eut lieu ensuite et, dans les quatre régions, ces roches se présentent avec les mêmes caractères. Enfin survinrent d'importantes intrusions granitiques qui doivent être considérées comme les dernières formations d'âge précambrien.

Bien que nous n'ayons pas l'intention d'essayer de synchroniser exactement ces différentes roches éruptives dans les régions envisagées, nous désirons cependant attirer l'attention sur la similitude que présentent, dans l'ensemble, les séries de terrains anciens dans ces quatre districts et insister donc sur le fait que le Congo belge apparaît comme constituant une province pétrographique dans laquelle s'est produite partout la même succession de venues éruptives.

TABLEAU DES ROCHES ANCIENNES

en grande partie précambriennes et tout au plus paléozoïques, en différentes régions du Congo belge (des plus récentes aux plus anciennes).

Lulua Kasaï	Stanleyville	Bas-Congo	Manyiema Kiva
Diabase	Diabase	Diabase, probablement d'âge permo-carbonifère	
	Roches mézozoïques (?) et paléozoïques (?)	Formations paléozoïques: calcaire, phyllades etc.	Roches paléozoïques (?)
			Sér. quartzo-schisteuse, moins ancienne.
			Diorite porphyrique
Granite	Granite et roches de même prov.	Granite	Granite
Diorite gneissique	Diorite gneissique (âge relatif par rapport au gneiss granitoïde incertain)	Granite gneissique	Diorite gneissique et gabbros
		Diorite gneissique	
Gneiss granitoïde	Gneiss granitoïde	Granite porphyrique gneissique	Granite gneissique
			Gneiss granitoïde
Formation de minerai de fer (âge relatif incertain)			
Schistes chloriteux (id.)		Schistes chloriteux	Schistes chloriteux
Gneiss à hornblende	Sér. quartzo-schisteuse ancienne	Sér. quartzo-schisteuse	Sér. quartzo-schisteuse plus ancienne

Quartzites

Distribution géographique. — Les quartzites forment des rapides et des îles dans la rivière Kasaï à Makumbi (à 15 kilo-

mètres en amont de Bantua Sanki) et ils affleurent de façon discontinue sur une distance de 1 3/4 kilomètres.

Texture. — La roche est un quartzite broyé gris-rougeâtre, à grain fin, dur et de texture très uniforme. De minces veines de quartz le traversent fréquemment ; elles sont souvent dans des joints verticaux.

Allure. — Le quartzite a subi un métamorphisme si intense et il est parcouru par un si grand nombre de joints qu'il est difficile de distinguer la stratification. A Makumbi, les couches paraissent plonger de 45° vers N 20° E ; mais on voit, à proximité, d'autres joints bien nets, les uns verticaux et dirigés S 70° E, les autres plongeant de 70° vers N. 70° W. D'autres joints, moins bien marqués, s'observent encore. Par altération, le quartzite se brise en petits blocs anguleux.

Relation avec les autres roches. — A en juger d'après le degré de métamorphisme de ce quartzite et celui du gneiss granitoïde visible à Bantua Sanki (dans la même région), c'est le quartzite qui, de ces deux roches, est la plus ancienne.

Chloritoschistes

Distribution géographique. — Un petit affleurement de chloritoschiste existe dans le ruisseau Kasoko, près de Kasaku Fwamba, entre Kongola et Mai Munene.

Texture. — Cette roche est un schiste chloriteux, finement feuilleté. Avant son altération par le métamorphisme, elle était probablement un schiste. Aux affleurements, cette roche s'altère en une argile spongieuse, grisâtre, montrant bien nettement les joints de schistosité, qui inclinent vers N 65° E.

Relations avec d'autres roches. — Des filons de pegmatite (quartz chargé de masses de biotite et de grands cristaux d'orthose de couleur rose) traversent la roche perpendiculairement au clivage. Ces filons, au point de vue de leur origine, sont probablement en relation avec le magma granitique (actuellement granite gneissique) en contact avec les chloritoschistes.

Gneiss a hornblende

Dans le granite gneissique de la rivière Mickalie, près de la mission St-Joseph, on trouve une petite inclusion de gneiss à hornblende et cette même roche se voit également en blocs isolés près de Kapulumba. C'est une roche éruptive basique, ancienne, bien feuilletée ; elle est à grain moyen, les feuillets étant alternativement composés de hornblende et de feldspath avec quartz.

Minerai de fer (« *Iron ore formation* »)

Distribution géographique. — Dans le Centre et le Nord de la région comprise entre le Kasaï, le Lulua et le Luebo, où l'érosion a profondément entamé les couches du Lubilache, mettant à nu les roches anciennes, on voit prédominer les affleurements d'une intéressante formation de minerai de fer. Celle-ci se montre encore, en massifs isolés, sur la rivière Lulua, un peu en aval de Tlunda et au voisinage de Kadinza. Ce minerai de fer constitue la roche principale des formations anciennes ; en dessous les grès du Lubilache, sur une surface énorme n'ayant pas moins de vingt milles de longueur (dans la direction N-S) sur une largeur variant de 7 à 12 milles (dans la direction E-W). Ce minerai apparaît souvent en collines isolées, ayant, par exemple, 1 kilomètre de longueur, restées en relief au milieu des autres roches moins résistantes. Ces collines, généralement couvertes de gros blocs de minerai, se distinguent des collines avoisinantes parce qu'elles sont moins fortement boisées.

Description au point de vue lithologique. — Ce minerai de fer est une roche feuilletée, de couleur gris-sombre, brune ou rouge, ressemblant au minerai de fer du « Vermillion Range » de la région du Lac Supérieur (E. U.) Les feuillets ont une épaisseur variant de 1 à 100 millimètres. Les uns sont constitués d'hématite siliceuse, à grain fin, gris-sombre ou rouge ; d'autres sont du grès quartzeux à grain fin ; d'autres feuillets siliceux, de couleur sombre, passent au chert et d'autres enfin sont formés de phyllade noirâtre. Plus rarement on trouve des lits de dolomie blanche (ou de calcaire ?) et de limonite. Le minerai se présente rarement sous la variété d'oligiste spéculaire, et il contient aussi une certaine proportion de magnétite, car il influence notablement l'ai-

guille aimantée. Quand la roche s'altère, les lits siliceux, plus résistants, restent en relief.

Au microscope, on voit que le quartz et le minerai de fer, qui sont les principaux constituants de la roche, forment des lits distincts. Le quartz est disposé en bandes allongées suivant la schistosité. Dans les lames minces, on trouve un peu de chlorite. Les minerais de fer sont de l'hématite et de la magnétite. La durée du dépôt du minerai de fer paraît avoir été beaucoup plus longue que celle du dépôt du quartz : une partie de ce minerai est, en effet, visiblement contemporaine du quartz, mais celui-ci est, d'autre part, traversé par des veines remplies de minerai ou partiellement remplacé par celui-ci. On trouve aussi du quartz en petits filonnets, paraissant bien être de formation nettement postérieure.

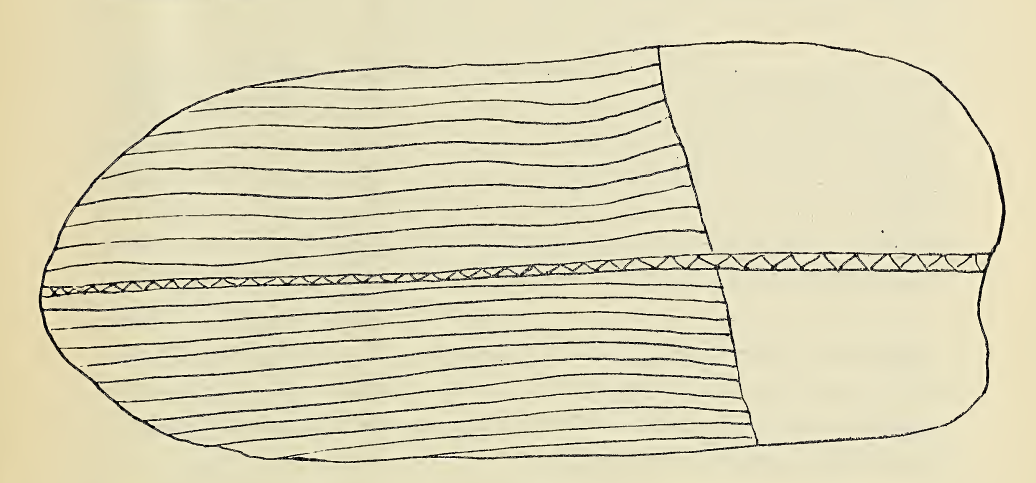


FIG. 6. — Bloc provenant de la formation de minerai de fer, auquel adhère un filon de quartz, les deux roches étant en outre traversées par une veine d'hématite de formation postérieure. S-W de Luebo (croquis de M. A. F. Smith).

LÉGENDE :

Formation de minerai de fer.

Quartz.

Minerai de fer.

Allure et métamorphisme. — Cette formation de minerai de fer a une direction N 60° à 75° E et les feuillets en sont ou verticaux ou fortement inclinés vers le S-S-E. Dans la formation même, on rencontre fréquemment des couches très contournées et de petits plis aigus. L'existence de « slickensides » et la structure bréchoïde de la roche prouvent qu'elle a été affectée par un nombre plus ou moins grand de failles ; le quartz s'est déposé non seulement dans ces fractures, mais aussi dans les cassures parallèles à la stratification (fig. 6).

Age. — Les relations stratigraphiques de cette roche avec les autres formations anciennes sont difficiles à démêler, mais il est hors de doute qu'elle est plus ancienne que les granites et même probablement que les gneiss granitoïdes.

Gneiss Granitoïdes

Le gneiss granitoïde et le granite sont les plus communes parmi les roches anciennes, et si les couches du Lubilache étaient enlevées par érosion dans la région du Lulua-Kasaï, il est probable que le granite et le gneiss occuperaient plus que la moitié de cette contrée. Le gneiss granitoïde est particulièrement abondant le long du Kasaï. Cette roche est de composition et de structure gneissique très variables.

Les relations de ces gneiss granitoïdes avec les autres roches sont partout identiques. Quoique provenant probablement d'éruptions produites à des intervalles réduits, on peut dire qu'ils sont contemporains et qu'ils dérivnet de magmas presque silimaires, sinon d'un seul et même magma.

Variétés. — Le gneiss granitoïde se présente sous trois variétés distinctes : 1° un gneiss à grain moyen, d'un rouge vif, contenant, en petite quantité, des minéraux ferro-magnésiens (généralement hornblende); 2° une variété pauvre en biotite ; 3° enfin une variété riche en biotite.

Le gneiss pauvre en biotite est de couleur rouge ou rose, de grain irrégulier, le plus souvent à grain moyen ou grossier ; le gneiss riche en biotite est de couleur grise et à grain fin. Sous la chute, un peu en amont du poste de Luebo de la Compagnie du Kasaï, ces deux derniers types de roches se voient en bancs alternants de 1 pouce à 1 pied d'épaisseur. Le même fait se remarque à la rivière Mikalie-Creek, près de la mission St-Joseph.

Ces diverses variétés sont incontestablement du granite métamorphisé, mais il est impossible de dire si la différence de composition de ces roches est due à la recristallisation, à la venue simultanée de deux magmas ou à l'injection postérieure d'un nouveau magma au milieu d'un magma ancien.

Le gneiss rouge spécialement contient fréquemment de grands cristaux de feldspath blanc ou rose. Aux chutes de Luebo, ces cristaux atteignent un diamètre de 4 pouces, donnant à la roche l'aspect caractéristique du « gneiss œillé ». Les phénocristaux, que l'érosion met en relief à la surface de la roche, sont fortement brisés et déformés ; ce sont évidemment les constituants primitifs du magma granitique, d'où le gneiss est dérivé par métamorphisme. Les feuillets du gneiss ont une direction de N 85° W. à N-S., la force de compression ayant agi dans la direction N-E. S-W. Le pendage est de 55 à 85° vers l'W-S-W.

Relations stratigraphiques avec les autres couches. — Le gneiss granitoïde est surmonté, en discordance de stratification, par les grès du Lubilache. Il est traversé par le granite (rivière Mikalie et région au Nord de Djoka-Punda) et par la diabase (Mai Munene) et il est visiblement plus ancien que la diorite gneissique de Djoka-Punda. Il contient des inclusions de gneiss à hornblende (rivière Mikalie).

Description des principaux affleurements. — Plusieurs affleurements peu étendus de gneiss granitoïde se voient le long de la rivière Lulua entre son embouchure et le poste de Luebo.

La roche est à grain grossier ou moyen. A l'affleurement situé le plus au Nord, la direction est N 80°-W.

Du gneiss rose à biotite affleure près de Kapalumba, dans la rivière Kamabway et sur la rivière Miao. Il ressemble au gneiss rose granitoïde de Luebo et des environs. Il est à grain fin et le feldspath rose y est beaucoup plus abondant que le quartz. On y trouve toujours la biotite, mais celle-ci est beaucoup plus abondante à Miao qu'à la rivière Kamabway.

L'affleurement de la rivière Kamabway montre une structure gneissique bien marquée ; la direction des feuillets est N-S.

A Mafuka, on trouve un bel affleurement de gneiss granitoïde rose, finement feuilleté, fortement métamorphique. L'orthose y est beaucoup plus abondant que le quartz et la roche contient beaucoup

de hornblende. A la rivière Kasoka, près de Kasuka Fwamba, la roche est fortement altérée, mais elle a visiblement la même structure et la même composition minéralogique. A Mafuka et sur le ruisseau Kasoka, les feuillets du gneiss sont dirigés respectivement S 80° E et S 25° E avec, dans les deux cas, pendage vers le N. E. A Mafuka, la roche est affectée par un système de joints perpendiculaires au feuilletage, de même qu'à Kasaku Fwamba; mais en cette dernière localité, il existe un grand nombre d'autres joints, moins bien marqués et dirigés pour ainsi dire dans tous les sens. A Kasoka, des roches pegmatitiques, probablement dérivées du magma ayant formé le gneiss granitoïde, traversent le chloritoschiste. (Voir p. 233). Cette pegmatite est assez fortement métamorphisée. A Mafuka, on trouve de la pegmatite disposée soit parallèlement, soit perpendiculairement au feuilletage du gneiss et l'un des auteurs de ce travail croit que cette roche est en relation avec la venue granitique. Le gneiss au ruisseau Kasoka, examiné en lames minces au microscope, apparaît comme un granite à hornblende, pauvre en quartz, modifié par métamorphisme. Il est à grain fin et régulier et contient du feldspath, du quartz, de la hornblende et de la biotite; il est plus riche en hornblende que le gneiss de Bantua Sanki ; parmi les feldspaths, la microcline et l'orthose sont également abondants ; le zircon et la magnétite y figurent comme minéraux accessoires et on y trouve aussi l'épidote, qui provient probablement de l'altération de la hornblende ou de la biotite.

Dans les vallées du Kasaï et de ses affluents, aux environs de Mai Munene, on rencontre de beaux affleurements de gneiss granitoïde. Les plus remarquables sont ceux des chutes de Pogge, un peu en aval de Mai Munene et de la rivière Tchamikindo, près de Chimina. Cette roche des chutes de Pogge est un gneiss rose, à grain moyen, parfois à grain fin ou grossier, de couleur grisâtre. Le quartz et l'orthose y sont également abondants, et la biotite, la muscovite, les plagioclases et la hornblende (celle-ci en petite quantité) s'y rencontrent comme minéraux accessoires. A la rivière Tchamikindo, l'orthose prédomine fortement par rapport au quartz ; la roche contient aussi de la biotite et un peu de plagioclase.

Partout le gneiss est fortement laminé et sur la rivière Tchamikindo, la schistosité est nettement développée.

Dans cette localité, ainsi qu'aux chutes de Pogge, les joints schisteux inclinent faiblement vers le S-W. Aux chutes de Pogge, la roche est affectée par un système de joints dirigés S 60° W. et inclinant de 70 à 80°. A Tchamikindo, les joints sont presque verticaux et à peu près parallèles à la direction des joints de clivage schisteux. De petites failles se sont produites parfois suivant ces joints de clivage.

Près de Mai Munene, des filonnets et des amas de pegmatite parallèles au feuilletage se voient fréquemment dans le gneiss. Le quartz et l'orthose en grands cristaux sont également abondants dans cette pegmatite, qui semble avoir été aussi fortement comprimée que le gneiss lui-même.

Sur la rivière Kasaï, à 35 milles environ en aval de Mai Munene, on trouve, sur une distance d'environ 1 mille, d'excellents affleurements de gneiss granitoïde. Cette roche est rose, à grain fin et est de composition minéralogique fort constante. Le granite d'où ce gneiss provient par métamorphisme était à grosgrain; l'orthose prédomine fortement par rapport au quartz, la biotite y est abondante.

De la limonite et du quartz de formation secondaire remplissent les joints sous forme de minces plaquettes. Visiblement le gneiss granitoïde affleure sur de vastes espaces aux environs. Il est finement feuilleté et, vers l'amont, il n'est pas fortement métamorphique. Près de Bantua Sanki, la structure gneissique est bien développée ; les feuillets inclinent de 30° vers le S-W. Les joints principaux plongent de 60° vers N 60° E ; d'autres joints sont verticaux et ont une direction S-W. N-E ; d'autres enfin inclinent respectivement vers le Sud et vers l'Ouest de 50° environ (Pl.III). Une lame mince faite dans le gneiss de Bantua Sanki — qui est plus métamorphique et plus pauvre en minéraux ferro-magnésiens que le gneiss de Mai Munene — montre que cette roche est à grain très fin, qu'elle consiste en un agrégat de quartz et de feldspath (et surtout de feldspath orthose) dont les grains s'interpénètrent fort irrégulièrement ; elle contient aussi de grands cristaux individuels de quartz, d'orthose, de plagioclase qui, cependant, ne sont pas de véritables phénocristaux, car ils passent aux cristaux plus petits par gradations insensibles. On y trouve aussi des plages de hornblende et de biotite partiellement transformées en épidote par altération.

Nous avons examiné aussi au microscope un gneiss qui, à l'œil nu, ressemble fort au précédent et qui provient de la rivière Lahaholcha, à 20 kilom. au Sud de Salala. C'est un granite, à grain très inégal, pauvre en biotite. Il contient du feldspath (orthose et surtout microcline), du quartz, moins abondant que le feldspath et un peu de biotite. Celle-ci est souvent altérée en chlorite et épidote. La roche contient aussi un peu de fer titané. La microline paraît dériver de l'orthose et avoir été formée aux dépens de celle-ci, par recristallisation, pendant le phénomène de métamorphisme qui a tranformé le granite en gneiss; l'orthose est, en effet, fortement kaolinisée, tandis que la microline n'est guère altérée.

Diorite gneissique

A cinq milles en aval de Djoka Punda, sur le Kasaï, affleure une diorite légèrement gneissique gris-verdâtre, à grain fin. Elle contient un peu de feldspath rose, du quartz et du mica, outre la hornblende qui forme l'élément dominant de la roche. Cette roche massive se présente en dykes au milieu du gneiss granitoïde et s'altère en gros blocs arrondis. Elle est plus récente que cette dernière roche, mais plus ancienne que le granite.

M. Smith a trouvé sur la rivière Luala, un peu en aval d'Itunda, près de Luebo, quelques petits affleurements de diorite légèrement gneissique qui, à 1 1/4 mille en amont d'Itunda, est dirigée vers N 60° W et a un pendage de 30° vers le N-E ; certaines de ces roches se rapprochent beaucoup du gneiss. La roche contient un peu plus de feldspath que celle de Djoka Punda. Des blocs de cette même diorite se voient encore à la rivière Kamambua, à un mille de distance de la rivière Luebo. Toutes ces roches sont identiques, au point de vue pétrographique, à d'autres diorites gneissiques trouvées, aux environs du Lac Tanganika, dans les mêmes relations stratigraphiques avec les roches anciennes.

Granite

Les roches acides, granitoïdes, sont parmi les plus abondantes des terrains anciens de la région. Le plus souvent, elles sont massives et n'ont subi aucun changement de texture, si ce n'est que le quartz qu'elles contiennent, montre au microscope le phénomène d'extinction ondulatoire. Certaines phases sont monzonitiques.

Toutes ces roches sont approximativement de même âge et proviennent probablement d'un grand magma unique.

Description pétrographique. — Tous les granites sont des granites à biotite ; on y rencontre parfois aussi de la hornblende, mais la muscovite n'est connue que dans les pegmatites. Il existe quatre variétés principales distinctes : 1° un granite à biotite, à grain moyen, légèrement rosé : 2° un granite à biotite, à grain moyen, de couleur rose-foncé ; 3° un granite gris, à grain moyen, riche en biotite ; 4° une roche gris-rosé, à grain fin, à tendances monzonitiques, formée de quartz, d'orthose et de plagioclase. Il existe aussi de nombreuses variétés intermédiaires.

Le granite à biotite qui affleure sur de grandes étendues dans le bassin des rivières Luebo et Miao est à grain moyen, de couleur rose, saumon ou rouge. Sur le Miao, à l'Ouest de Kalamba, la plus grande partie de la biotite est concentrée en grandes masses dans la roche, ce qui donne à celle-ci un aspect tacheté. Plus au Sud, sur les bords de cette même rivière, le granite contient souvent des phénocristaux de feldspath de 1/2 à 1 pouce de longueur. A la rivière Tschikula, le quartz est fortement coloré en rose ou en bleu ; la roche y est donc d'une grande beauté.

Le système de joints traversant le granite ne présente rien de remarquable ; sur la rivière Miao, au N. W. de Kalamba, les joints dirigés E.-W. sont assez discontinus (direction N 15° W, inclinaison 90° ; un peu en amont, direction S 40° W, incl. 90° et S 33° E, incl. 90°)

Près de Kamsella, sur la rivière Molunga-wa-Lukendu, se voient deux types de granite à biotite : un, à grain moyen, avec quelques phénocristaux ; l'autre à gros grain, de couleur rose-grisâtre. Le contact de ces deux roches, qui se trouvent l'une dans l'autre, est nettement démarqué. On dirait, par endroits, que ces deux granites, de texture différente, se sont solidifiés à la même époque, mais que l'un d'eux s'étant durci plus rapidement que l'autre, fut englobé par celui-ci comme une gigantesque inclusion.

Près du ruisseau Kalorgo, sur la rivière Luebo, le granite contient un peu de magnétite.

La roche en s'altérant devient blanche, les phénocristaux de quartz et de feldspath sont mis en relief par suite de la disparition de la biotite et de la masse feldspathique qui les entoure.

Par endroits, le granite passe à une pegmatite, c'est-à-dire donc

à une roche essentiellement composée de quartz et de feldspath, avec seulement un peu de biotite ou plus rarement de la muscovite. La grosseur des éléments varie de 1/2 à 1 pouce.

Au microscope, le granite apparaît comme ayant été quelque peu métamorphisé, car la grosseur du grain est assez irrégulière, le quartz montre le phénomène de l'extinction ondulatoire, et la « gitter structure » de la microcline est, en partie, secondaire. Le feldspath (microcline, orthose, un peu de plagioclase acide et micro-pegmatite) l'emporte de beaucoup, comme abondance, sur le quartz. La biotite est, en partie, plus ancienne que le quartz, en partie plus récente, car elle entoure les grains de quartz comme un ciment. Le zircon, l'apatite et la magnétite y figurent comme minéraux accessoires, tandis que l'épidote et la chlorite sont des minéraux secondaires dérivés de la biotite et du kaolin ; de même, la séricite et l'épidote proviennent de l'altération du feldspath.

Près du confluent de la rivière Kabeya avec le Kasaï, le granite affleure dans une gorge étroite où le Kasaï se précipite en formant une succession de rapides. La même roche se voit sur les bords de la rivière, au débarcadère situé au confluent du Kasaï et du Tchikapa. C'est un granite massif, d'un rose sombre, à grain fin ou moyen, contenant de l'orthose et du quartz en proportions sensiblement égales. La biotite y existe toujours comme minéral accessoire ; la hornblende et la muscovite y sont rares. Au milieu du granite, on voit des masses irrégulières de pegmatite (quartz et plagioclase). De minces filons de quartz recoupent le granite.

A Bena Malembo, village Babingi, situé à 5 milles au Sud de Salala, sur la rivière Kamaba, ainsi qu'à Chisengi (sur la route de Salala à Kapolumba), on trouve du granite qui passe au granodiorite. A cette dernière localité, il forme une colline qui s'élève de 50 à 60 pieds au-dessus du sommet du plateau. C'est un granite à biotite, à grain fin ou moyen, d'un rose sombre ; l'orthose y est aussi abondant que le quartz et la roche contient beaucoup de biotite et de plagioclase. Parmi les minéraux accessoires, il faut surtout citer la hornblende, et à Bena Malumba, la roche est riche en pyrite et en magnétite. La tourmaline noire n'est pas rare dans cette dernière localité. A Chisengi, le sommet d'une colline est couvert de blocs énormes de granite, arrondis et à

structure écailleuse ; à cause de l'exfoliation bien développée, ces fragments résiduels sont durcis à la surface par le dépôt secondaire de la silice, au point que nous n'avons pas pu, au marteau, en détacher un échantillon. A cette même localité, des veines régulières et bien nettes de pegmatite traversent le granite. Cette pegmatite est généralement de couleur rose et est formée de grands cristaux de feldspath et de quartz en proportions égales; le feldspath est généralement de l'orthose, parfois du plagioclase.

Dans la vallée du Kasaï, on voit, à partir des chutes de Wissman et sur une distance d'environ 7 milles en aval, affleurer un granite gris à biotite. Il est à grain grossier ou moyen, et le plagioclase, qui s'y rencontre parfois en phénocristaux, y est plus abondant que l'orthose et le quartz. De la pyrite secondaire s'y voit, exceptionnellement, en enduits dans les joints, et on y rencontre de l'épidote, provenant de la biotite par altération. Des dykes d'aplite rose à grain fin traversent le granite.

Près de Djoka Punda, la roche est peut-être légèrement métamorphisée et dans diverses localités, nous avons remarqué une sorte de feuilletage qui, toutefois, n'est probablement pas attribuable à des efforts de laminage, mais constitue un indice de structure fluidale.

Au microscope, ce granite apparaît comme une roche n'ayant subi aucune modification depuis son dépôt, si ce n'est que le quartz montre quelque peu le phénomène de l'extinction ondulatoire. Il est à grain assez régulier et est riche en biotite. Le feldspath consiste en orthose, avec une certaine proportion de microcline et un peu de plagioclase. Les minéraux accessoires sont la magnétite, l'apatite, le zircon et la tourmaline. La biotite est, par endroits, altérée en épidote, accompagnée de chlorite. De l'allanite se voit au milieu de plages d'épidote ; c'est peut-être un minéral originel ou bien il provient de la tranformation de la biotite

La roche dominante, visible aux environs de Lualabourg, dans les vallées, est un granite gris passant à la monzonite, et qui forme dans cette région, une batholithe de grande étendue. La roche, bien qu'étant le plus souvent une monzonite quartzifère, passe, sur une faible distance, d'un granite rose à biotite où la hornblende n'est qu'un minéral accessoire, à une roche grise, granitoïde et cependant assez fortement basique, dans laquelle la hornblende et

le plagioclase dominent et où le quartz et l'orthose ne sont plus que des éléments accessoires. La roche varie en texture aussi bien qu'en composition et quoique le facies à grain gros soit le plus habituel, on rencontre aussi des variétés de roches à grain fin. Dans les variétés à gros éléments, les fragments de cristaux de hornblende ont de 1/2 à 1 pouce de long, tandis que les autres minéraux ont de 1/4 à 1/2 pouce de diamètre. La biotite entoure parfois de petits cristaux de quartz, de formation plus ancienne. C'est la biotite qui est l'élément le plus altérable, puis viennent successivement les plagioclases et la hornblende. Les variétés à gros grain sont gris-rose, celles à grain fin sont gris-sombre.

En plusieurs endroits, on constate des changements brusques dans la composition de la roche ou dans la grosseur du grain ; les variétés distinctes sont séparées par des lignes ondulées dirigées, dans l'ensemble, du N-E au S-W. La roche étant partout massive, ces lignes doivent être regardées comme originelles, c'est-à-dire comme contemporaines de la venue éruptive. Le granite passe, par endroits, à une pegmatite rose à biotite, quartz et feldspath ; parfois il est traversé par des filons de cette roche qui, à certains endroits, contiennent des cristaux de deux pouces de longueur. Comme la pegmatite est plus acide que le granite, elle s'altère moins vite et apparaît en relief à la surface des affleurements. Parfois on rencontre de la hornblende ainsi que de l'allanite, ce dernier minéral étant caractéristique des roches dioritiques ou monzonitiques.

Du granite, ressemblant à celui qui vient d'être décrit, se voit dans la rivière Molungawa-Lukendu, au N-E de Kamsella. (Voir page 239).

Mode de gisement. — Le granite est, en règle générale, traversé par des joints verticaux bien marqués, qui sont, le plus souvent, dirigés N-S.

Certains granites se présentent sous forme de dykes recoupant les différents termes de la série ancienne ; cependant la plupart des affleurements doivent être considérés comme appartenant à de grands batholithes, mis partiellement à nu par l'érosion.

Relation du granite avec les autres roches. — Le granite contient des masses de gneiss granitoïde (rivière Mackilie fig. 7),

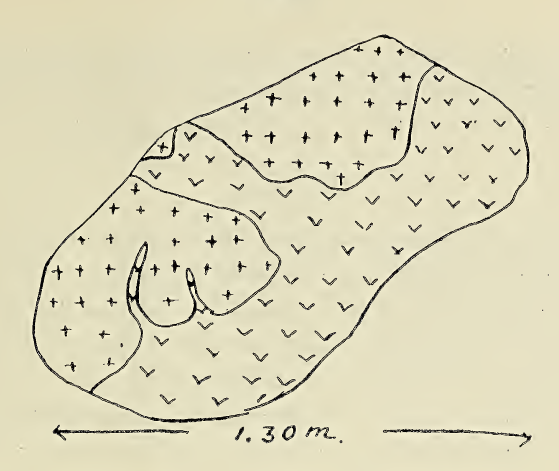


FIG. 7. — Intrusions de granite au milieu du gneiss granitoïde, près de la mission Saint-Joseph, à Lualabourg.

LÉGENDE : Granite.
Gneiss granitoïde.

et parfois *traverse* ces massifs (Rives du Kasaï en aval de Djoka Punda — fig. 8 — et du Luebo, au sud de Mondipole).

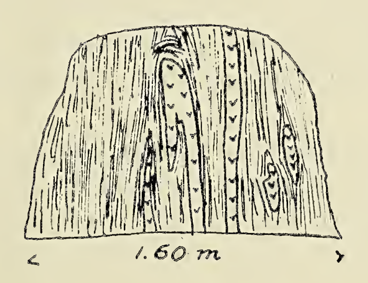
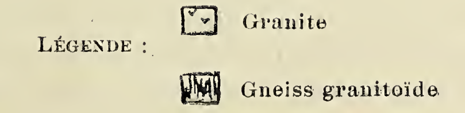


FIG. 8. — Intrusions de granite dans le gneiss granitoïde, sur la rivière Kasaï, à 5 milles en aval de Djoka Punda. Les hachures représentent la schistosité.



Il est, à son tour, nettement traversé par des dykes de diabase sur la rivière Miao, près de Kalamba. C'est la roche la plus récente de la série ancienne — la diabase exceptée.

Diabase.

La diabase qui n'affleure que sur des espaces assez restreints, est la dernière venue parmi les roches anciennes. Celle qui se voit sur la rivière Miao, à environ 4 milles à l'Ouest de Kalamba, est une diabase verdâtre, à grain moyen ; elle apparaît dans la région sous forme d'une crête mise en évidence par l'érosion ; elle constitue visiblement un « dyke » traversant la formation granitique ; on n'aperçoit cependant pas le contact entre les deux roches. Le fait que la diabase est à grain plus fin près de son contact avec le granite prouve qu'elle est postérieure à cette dernière roche. L'altération de la diabase commence par la kaolinisation du feldspath ; puis la surface extérieure des affleurements devient de couleur brun-sombre ; enfin les blocs les plus altérés se recouvrent d'une sorte de croûte limonitique de 1/4 à 1/2 pouce d'épaisseur.

Aux environs de Mai Munene, des dykes basiques, assez nombreux, traversent le gneiss granitoïde ; le contact entre les deux roches se fait suivant une ligne bien nette. A Muyaiya et à Tchasangombe, on voit sur le sol de gros blocs de diabase. Les indigènes croient savoir que ces blocs viennent du S-E et ont été transportés jusqu'à ces villages par les indigènes de la vallée de la rivière Luebo.

Au poste de Mai Munene, un dyke de diabase, épais de 10 pieds, inclinant de 80° vers W, recoupe le gneiss granitoïde. Les autres dykes basiques visibles dans la région ont sensiblement la même direction que celui-ci. Les roches ne sont traversées par aucun joint.

Age. — Les dykes de diabase traversent à la fois le gneiss granitoïde et le granite, mais s'arrêtent à la formation du Lubilache, comme on peut s'en rendre compte sur les bords de la rivière Miao ; on y voit, en effet, une colline formée de diabase ; si on la suit vers l'endroit où affleurent les couches du Lubilache, on la voit disparaître brusquement à ce contact, tout comme le granite où cette diabase est injectée. Cette dernière roche peut, du reste,

être beaucoup plus récente que les autres termes de la série ancienne, car elle est absolument massive et n'a subi depuis son dépôt aucun changement de texture.

Dans les trois localités citées, le diabase se présente avec le même facies ; elle est à grain moyen et de couleur noir-verdâtre. Au microscope, la roche de Mai Munene apparaît comme une diabase à grain moyen, assez riche en olivine. Elle montre une texture ophitique bien caractérisée, les différents constituants ayant cristallisé dans l'ordre suivant : magnétite, olivine, feldspath et pyroxène. La roche contient un peu de serpentine provenant de la décomposition de l'olivine.

Contribution
à l'étude géologique de la partie centrale du Congo Belge, y compris la région du Kasaï, par Sydney H. Ball et Millard K. Shaler.

Rapport de M. J. Cornet, *1er rapporteur.*

MM. Ball et Shaler, du *Geological Survey* des États-Unis, ont exploré le bassin du Kasaï, le Manyema et quelques autres régions du Congo Belge, au service de la *Société internationale forestière et minière.*

Cette exploration a duré deux ans, de juin 1907 à juin 1909.

Le mémoire que nous présentent ces messieurs peut être considéré comme divisé en deux parties: la première consacrée à la géographie physique de la région explorée, la seconde à la géologie proprement dite.

La première partie, assez brève, présente un grand intérêt, car les auteurs envisagent le pays avec les yeux, l'expérience et les idées théoriques de géologues américains habitués aux topographies variées de l'Ouest des États-Unis. Ils décrivent les diverses formes d'érosion du plateau gréseux du Kasaï et les expliquent d'une façon qui nous paraît parfois assez inattendue.

Dans la partie géologique, MM. Ball et Shaler décrivent successivement et en détail les dépôts récents, les formations gréseuses et argileuses du Lubilash ; puis, avec des développements particuliers, les formations anciennes de schistes cristallins et de roches cristallines massives.

Je considère le mémoire de nos confrères américains comme un travail de grande valeur. Il apporte une contribution importante à la géologie du bassin du Congo. Je n'admets pas toutes les conclusions théoriques ni toutes les coordinations des auteurs et je fais des réserves sur certaines de leurs interprétations. Mais j'estime que c'est une bonne fortune pour nous de pouvoir publier ce travail, exposant la géologie d'une partie de notre colonie, telle

que la voient des géologues de valeur (ayant fait leurs preuves avant cette exploration africaine), mais ayant reçu une éducation scientifique différente de la nôtre et comprenant les choses d'une façon qui nous étonne parfois.

Je propose donc avec empressement l'insertion dans nos mémoires du travail de MM. Ball et Shaler, avec la carte et les figures qui y sont jointes.

J. Cornet.

Mons, 26 juillet 1912.

Rapport de M. G. Passau, 2me *rapporteur.*

La partie du mémoire de MM. Ball et Shaler consacrée à la géographie physique se rapporte plus directement à la région du Kasaï.

Après une description de la vallée du Kasaï, les auteurs décrivent la partie orientale du plateau gréseux de la région du Kasaï. Ce plateau s'étend jusqu'au Lualaba à l'Est et jusqu'à l'Inkissi à l'Ouest. J'ai donné tout récemment dans nos annales une description de la partie occidentale de ce plateau, située à l'Ouest du Loenge, que j'ai traversée de l'Ouest à l'Est et une description de la partie orientale, située à l'Est de Loenge, d'après mes observations faites jusque Luébo et d'après les observations de M. R. Kostka. La partie décrite par les auteurs de ce mémoire s'étend plus à l'Est encore et leur description confirme celle que j'ai donnée pour la partie orientale du plateau.

Dans la description des diverses formes d'érosion dans ce plateau, donnée par MM. Ball et Shaler, il y a lieu d'appuyer sur le fait que ces géologues sont d'accord avec les géologues belges qui ont parcouru ces régions pour donner un âge géologique récent aux nombreuses chutes d'eau de la région.

En ce qui concerne la topographie d'effondrement, signalée à Makodi, à mi-chemin entre Luluabourg et Lusambo, je crois que l'on a bien affaire à une région calcaire. M. R. Kostka, qui a parcouru l'itinéraire : Luluabourg, Tombolo, Molowaïe, Lusambo et a passé par conséquent au delà de Tombolo, un peu à l'Est de l'itinéraire suivi par les auteurs, a trouvé également des zones effondrées un peu au delà de Tombolo, puis un peu plus loin vers le lac

Fua, il a trouvé en place des calcaires primaires (système du Lubudi de J. Cornet). Il est fort probable que ces calcaires s'étendent jusque Makodi sous les couches du Lubilache.

Dans la partie géologique de leur mémoire, MM. Ball et Shaler décrivent les dépôts récents, les couches du système du Lubilache, les roches anciennes, les schistes cristallins et les roches cristallines massives.

Les auteurs ont eu la bonne fortune de pouvoir parcourir un cycle très étendu au cours d'un seul voyage: ils ont donc pu mieux se faire une idée d'ensemble de visu que beaucoup d'autres géologues moins favorisés à ce point de vue. J'ai pu, au cours de plusieurs campagnes d'Afrique, parcourir à peu près entièrement le cycle parcouru par ces Messieurs et je vais examiner plus en détail cette partie de leur travail, tout au moins en ce qui concerne les roches tendres et les dépôts récents.

Dépôts récents. — Les roches d'origine latéritique (latéritique pris dans le sens lui donné par M. J. Cornet) se rencontrent un peu partout au Congo, mais je ne crois pas que l'on puisse les considérer comme une seule et même formation.

Il est certain que l'énorme couche de limonite latéritique que l'on rencontre depuis Mistangunda jusque Nouvelle-Anvers, le long du Congo, forme un seul dépôt. D'après des renseignements qui m'ont été donnés par des agents du service forestier de la colonie, cette couche s'étend très loin vers le nord dans le district de l'Ubanghi et dans le district des Bengalas; de même au Sud, dans les districts du lac Léopold II et de l'Équateur, elle forme des falaises de 20 à 30 mètres aux bords des lacs Léopold II et Tumba. Elle se présente avec un beau développement dans la région de la Busira, d'où le nom de couche de la Busira que lui a donné M. J. Cornet. On peut dire que cette épaisse couche de latérite couvre toute la région marécageuse boisée des grands lacs intérieurs du Congo.

On peut y raccorder peut-être les conglomérats ferrugineux que l'on trouve en certains endroits à la base des alluvions anciennes du Lualaba inférieur et du Congo; quant aux autres latérites rencontrées un peu partout, je les considère comme des formations locales et de peu d'étendue, surtout celles que l'on rencontre sur les plateaux herbeux du Sud.

D'une façon générale, ces roches ferrugineuses se rencontrent

beaucoup plus fréquemment dans les régions basses occupées par la forêt équatoriale que dans les régions herbeuses. Ceci d'après mes observations personnelles.

Formation du Lubilache. — Dans une première partie de ce chapitre, les auteurs donnent un historique très bref, puis ils décrivent les roches du Lubilache, leur mode de gisement, leurs produits d'altération, le métamorphisme qu'elles ont subi. Ils établissent l'âge géologique des couches en se basant d'abord sur les éléments stratigraphiques qu'ils ont recueillis et puis sur des éléments paléontologiques. Ils arrivent à conclure que dans le bassin du Kasaï les schistes argileux ne sont qu'un facies des grès du Lubilache. Ils raccordent les schistes et calcaires du Lualaba de la région des Stanley-Falls et ceux du Maniema, aux couches du Lubilache.

Dans une seconde partie, MM. Ball et Shaler donnent des coupes géologiques levées dans la région parcourue du Stanley-Pool au Lualaba.

D'après J. Cornet, la coupe donnée pour les couches du Lubilache au Sud des chutes de Wolf comprend à la base une zone gréseuse (grès des falaises du Sankuru), une zone schisteuse comprenant en partant du bas : des schistes siliceux gris, des argilites feuilletées, des psammites micacés rouges ; enfin, au sommet de la formation, une zone épaisse de grès tendre.

La zone argileuse, à l'Ouest des chutes de Wolf, s'étend jusque Luébo ; cela résulte des observations de M. R. Kostka et des miennes, ainsi que de celles des auteurs qui les confirment. Jusqu'à ce jour, la région comprise entre le Sankuru et une ligne reliant Luébo, Luluabourg, Tombolo et les chutes de Wolf, n'a pas été parcourue et nous ignorons si les schistes et argilites du Lubilache se rencontrent au-dessus du grès des falaises du Sankuru.

A l'Ouest du Kasaï, dans la région comprise entre le 5e et le 6e degré de latitude Sud, je ne les ai pas rencontrés ; les vallées profondes des cours d'eau importants ne révèlent que la présence de grès du Lubilache.

D'autre part, au Nord, de Dima au confluent du Sankuru, M. J. Cornet n'a signalé que des alluvions anciennes et récentes.

MM. Ball et Shaler nous apportent des documents nouveaux :

Un peu en amont de Tse Mondane sur le Kasaï, rive droite, ils ont trouvé, affleurant sur 20 milles, du grès tendre argileux grisâtre, alternant, vers le haut, avec des couches de schiste vert tendre. Dans un même méridien et plus au Sud, dans la vallée de la Djuma Kwila, MM. Ball et Shaler ont trouvé des affleurements de schiste rouge dans les rives à Tchimbane et à Kivula. A Kikwite ils ont comme moi trouvé du grès du Lubilache.

Une coupe menée par le méridien de Tse Mondane, du Kasaï au 6e parallèle, nous donnerait donc une zone inférieure gréseuse, surmontée d'une zone argileuse, puis une zone importante (300 à 400m de puissance) de grès. Cette coupe est analogue à celle donnée pour la région du Sud de la chute de Wolf et analogue à celle observée à Luébo.

Il faut donc en conclure : 1°) que la constitution géologique du plateau de Kasaï dans sa partie occidentale, tout au moins jusqu'au Kwilu, est identique à celle de la partie orientale ; que les couches ont un pendage N.W. ou bien qu'une des parties du plateau a été déplacée par rapport à l'autre, suivant un plan orienté N.S.

2°) Que l'extension vers le Nord de la zone argileuse supérieure au grès tendre de base n'est pas en corrélation avec la modification brusque du relief, tout au moins dans la région située à l'Ouest de Loenge.

Dans le Bas-Congo et au Stanley-Pool, les grès du Lubilache reposent sur les grès du Kundelungu. On peut se demander ce que les schistes deviennent au delà de Tse Mondane vers l'Ouest ; plongent-ils sous les grès ou y a-t-il lacune, la question reste ouverte.

A l'Est de la chute de Wolf, dans la région du Lomami et du Kilubilui-Lovoï, les couches du Lubilache comprennent une zone inférieure gréseuse, une zone argileuse qui renferme des schistes charbonneux et une zone supérieure gréseuse.

Ce sont les deux zones inférieures que M. J. Cornet a détachées du système du Lubilache, d'abord sous le nom de *couches de Lomami* et dont il a fait ensuite le *système du Lualaba* lorsqu'il les a raccordées aux couches des Stanley-Falls.

J'ai étudié particulièrement la géologie de la région de Stanleyville. On y trouve une zone gréseuse inférieure (le grès est souvent calcareux) ; au-dessus vient une zone argileuse comprenant des schistes verdâtres, des schistes bitumineux, des calcaires à

ostracodes et débris de poissons, parfois bitumineux, des argilites vertes, bariolées et rouges, très souvent calcareuses. Ces couches s'étendent sous une même latitude vers l'Ouest jusque Lisala où on les trouve surmontées d'un témoin isolé de grès du Lubilache. Vers l'Est, au-delà de Stanleyville, on rencontre sur ces couches des témoins de dénudation de grès tendre (de 300 mètres de hauteur et plus) zonaire ou de psammites tendres argilo-sableux micacés, que j'ai, dans un travail sur la géologie des bassins de l'Ulindi et de l'Elila, présenté à la séance dernière, considérés comme les équivalents dans ces régions, du grès du Lubilache du Kasaï, ainsi que le font les auteurs du présent mémoire. Des collines de ce genre sont signalées par MM. Ball et Shaler, près de Bafwaboli ; d'autres ont été signalées au N. E. de Wanie-Lukula par M. Horneman, et j'en ai trouvé plusieurs dans la vallée de la Lukulu, affluent de l'Ulindi ; enfin, les auteurs du mémoire signalent à l'Est de Lusambo les monts Müller et Wissman. Ces monts et collines sont certainement les vestiges de l'extension ancienne d'un vaste plateau qui a recouvert la région Est de la cuve congolienne, et qui devait ne faire qu'un avec le plateau du Kasaï.

Nous avons donc encore ici, dans la région des Stanley-Falls, nos trois zones gréseuse, argileuse, gréseuse et je crois, avec MM. Ball et Shaler, qu'il y a lieu de considérer la zone argileuse des couches de Stanleyville comme l'équivalent de la zone argileuse des couches du Lubilache.

S'il est vrai que les couches de Stanleyville et du Kilubilui-Lovoï présentent des caractères distinctifs, elles n'en constituent pas moins des sédimentations locales. Les argilites et schistes des Falls passent, au Sud de Ponthierville, à des schistes gris, noirs, non feuilletés, parfois charbonneux, calcareux, à débris de végétaux et de poissons. Le raccord paléontologique ici est établi. Ces schistes sont par endroits difficiles à distinguer du grès argileux de la zone inférieure et des grès zonaires supérieurs, surtout dans la région de Kindu.

Les observations de MM. Ball et Shaler nous montrent qu'au Sud Ouest de cette station, entre Lusuna et Lusambo, les schistes manquent ; on ne trouve plus que des grès tendres, quoique rien dans la topographie ne puisse faire croire qu'ils soient cachés par suite de mouvement de faille. L'altitude à Katako Kombe est de

2550 pieds (842 mètres) et toute l'épaisseur du plateau est du grès, tandis qu'au Sud de Lusambo le plateau renferme la zone argileuse (altitude au sud de la chute de Wolf : 850 mètres environ).

Ces faits prouvent bien, à mon avis, que les formations argileuses ne sont pas continues en extension dans l'ensemble du système de roches tendres gréseuses du bassin du Congo.

Du reste, dans le bassin du Lualaba, il n'y a pas que les zones inférieures gréseuse et argileuse qui présentent des caractères distinctifs, mais également la zone gréseuse supérieure. L'ensemble de ces couches forme un système que l'on peut distinguer, mais comme les couches de ce système passent graduellement et latéralement aux couches du système du Lubilache qui occupent le bassin du Kasaï, et comme les deux systèmes présentent une zone argileuse intercalée dans des zones gréseuses, je crois que l'on en arrivera à considérer les roches tendres du bassin du Congo comme formant un seul système trias-jurassique, dans lequel on distinguera le facies (siliceux) du Lubilache, facies de l'Ouest, et le facies du Lualaba (argileux et calcareux), facies de l'Est.

Ces facies pourraient être synchronisés comme ci-dessous :

Facies du Lubilache		Facies du Lualaba	
Lubilache-Sankuru	Kilubilui-Luvoï	Stanley-Falls	Région de l'Est (Maniéma)
Grès du Lubilache	Grès du Lubilache	Grès zonaire	Grès zonaire et psammites tendres
Psammites tendres Argilites Schistes	Schistes Schistes charbonneux	Argilites Schistes bitumineux Calcaires à ostracodes	Schistes de Fund-Sadi et de Kindu, blocs roulés énormes
Grès des falaises du Sankuru, blocs roulés à la base	Grès tendre	Grès tendre des Falls	Grès argileux de Micici, blocs roulés énormes.

Région du Stanley-Pool	Région de Katako-Kombe
Grès du Lubilache	Grès argileux, grès tendre.

Roches anciennes. — Dans cette partie de leur travail, MM. Ball et Shaler donnent une description détaillée des roches an-

ciennes, des schistes cristallins et des roches éruptives massives de la région du Lulua-Kassaï ; ils les raccordent aux roches anciennes des autres régions du Congo qu'ils ont parcourues, en se basant sur leur expérience.

Le travail de MM. Ball et Shaler constitue une contribution très importante à la géologie du bassin du Congo ; je me rallie aux conclusions du 1er rapporteur.

G. PASSAU.

Rhode-Saint-Genèse, 4 août 1912.

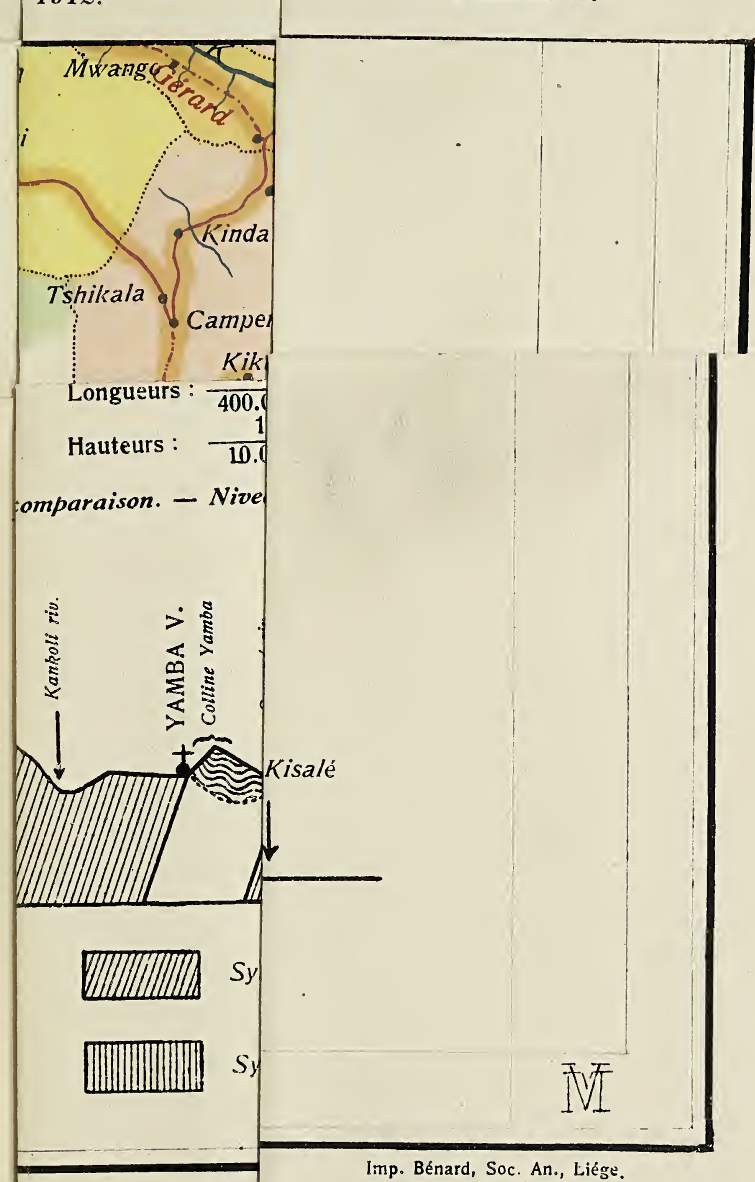
Rapport de M. V. BRIEN, *3e rapporteur.*

Les rapports très complets de MM. Cornet et Passau me dispensent d'analyser à mon tour le travail que MM. Shaler et Ball présentent à la Société. Je me rallie aux conclusions de nos confrères en ce qui concerne l'insertion de cet important mémoire dans nos publications.

V. BRIEN.

Liége, 14 octobre 1912.

TABLE DES MATIÈRES



Imp. Bénard, Soc. An., Liége.

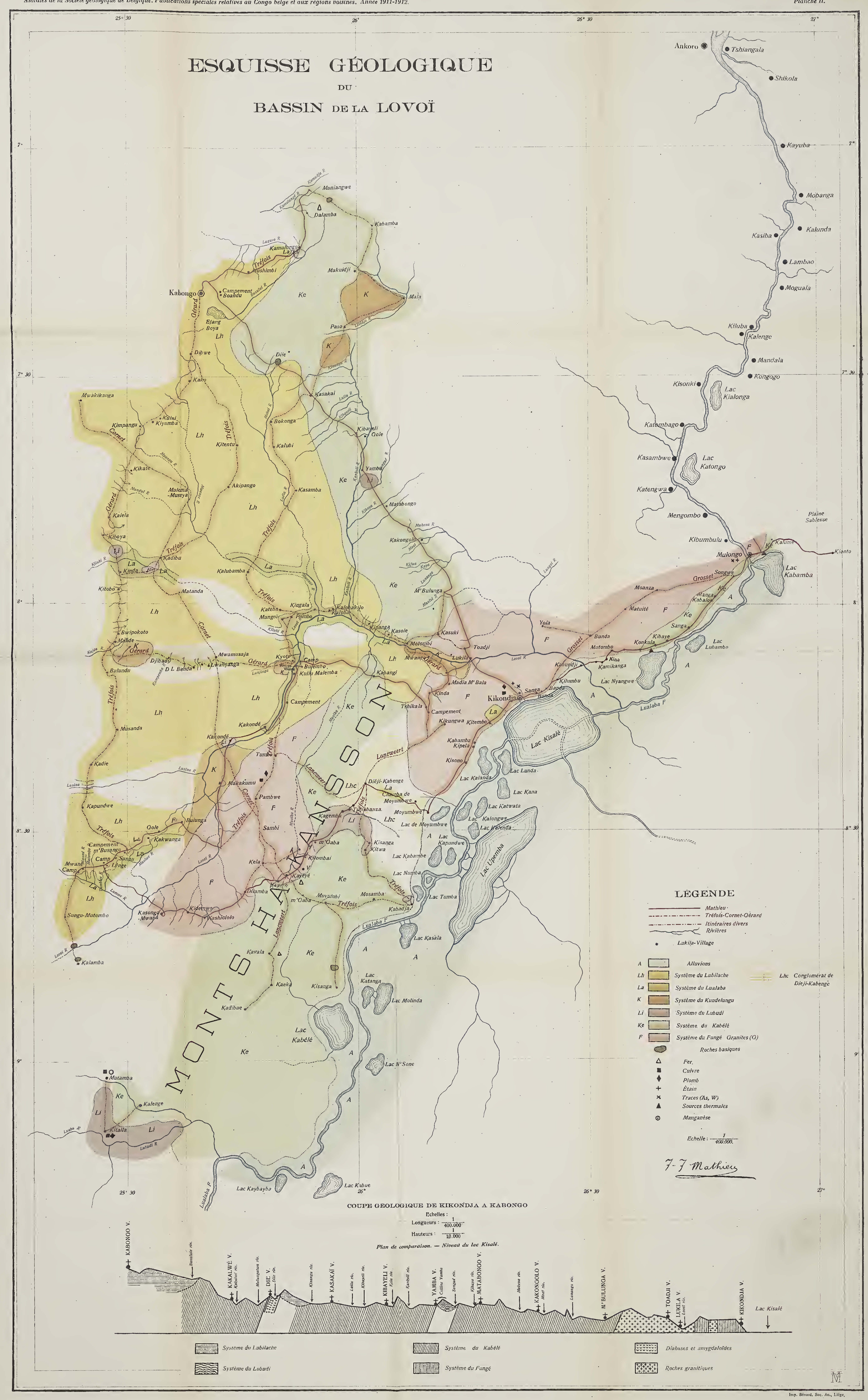
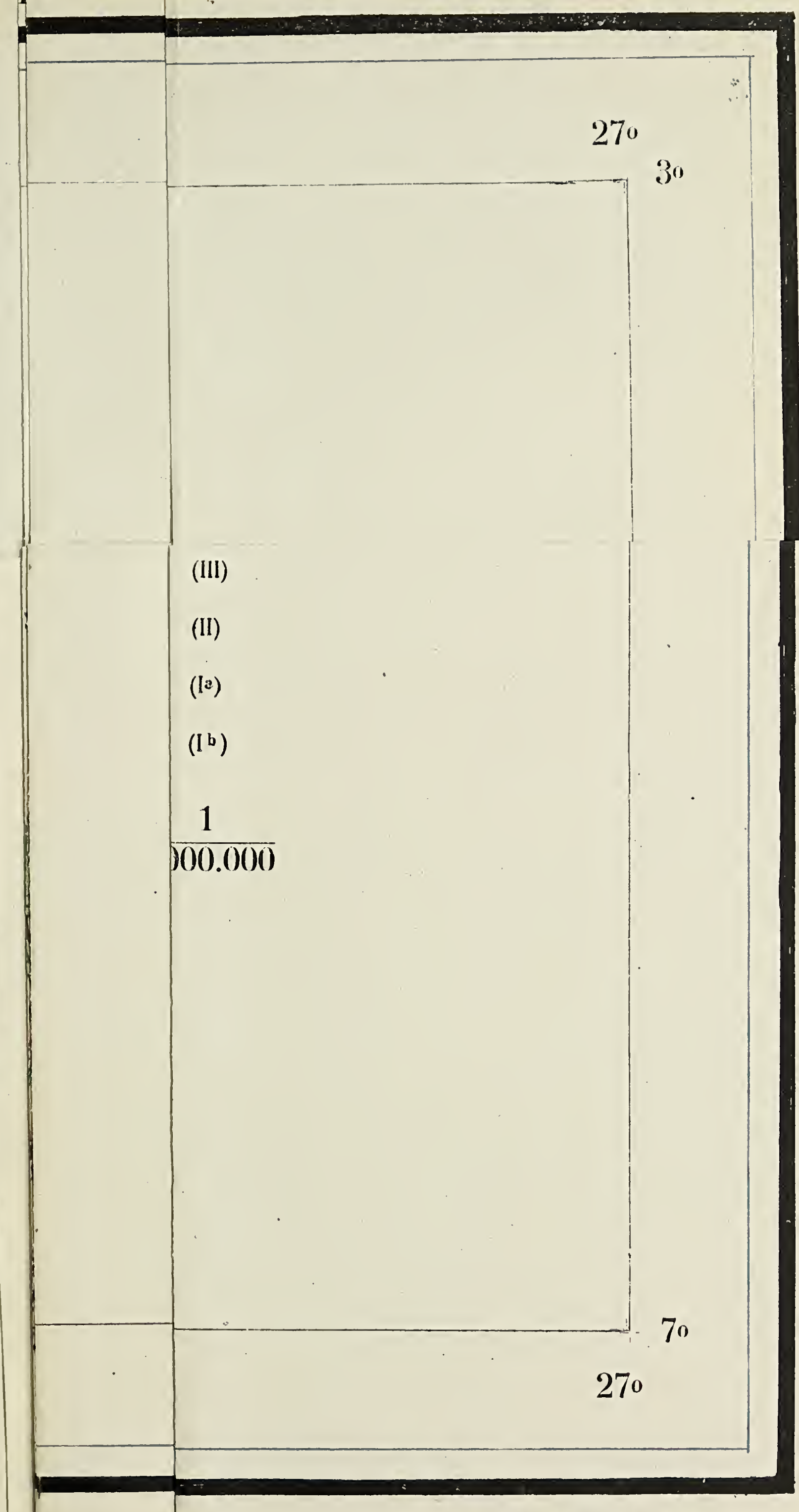

ESQUISSE GÉOLOGIQUE
DU
BASSIN DE LA LOVOÏ
MONTS HAKANSSON
LÉGENDE
Mathieu
Tréfois-Cornet-Gérard
Itinéraires divers
Rivières
Lukila-Village
A Alluvions
Lh Système du Lubilache
La Système du Lualaba
K Système du Kundelungu
Li Système du Lubudi
Ke Système du Kabélé
F Système du Fungé Granites (G)
Roches basiques
Lhc Conglomérat de Dieji-Kabenge
Fer.
Cuivre
Plomb
Étain
Traces (As, W)
Sources thermales
Manganèse
Echelle : 1/400.000.
J-J Mathieu
Lac Kisalé
Lac Upemba
Lac Kabamba
Lac Kabélé
Kikondja
Kabongo
Ankoro
COUPE GÉOLOGIQUE DE KIKONDJA A KABONGO
Echelles :
Longueurs : 1/400.000
Hauteurs : 1/10.000
Plan de comparaison. — Niveau du lac Kisalé.
KABONGO V.
KAKALWÉ V.
DIE V.
KASAKAÏ V.
KIBAYELI V.
YAMBA V.
MATABONGO V.
KAKONGOLO V.
M'BULUNGA V.
TOADJI V.
LUKILA V.
KIKONDJA V.
Lac Kisalé
Système du Lubilache
Système du Lubudi
Système du Kabélé
Système du Fungé
Diabases et amygdaloïdes
Roches granitiques
Imp. Bénard, Soc. An., Liége.

Planche III.



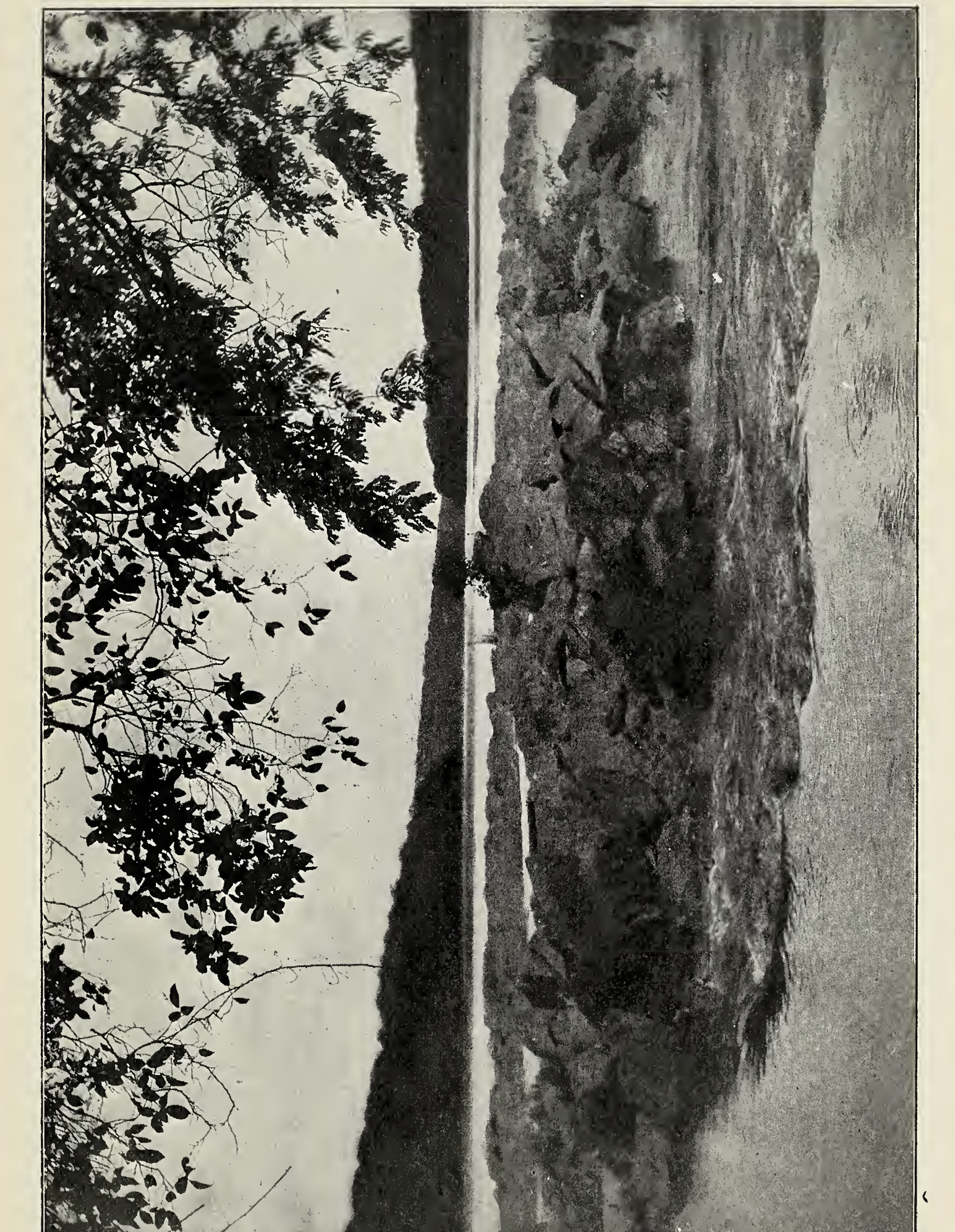
Imp. Bénard, Soc. An., Liége.



Imp. Bénard, Soc. An., Liége

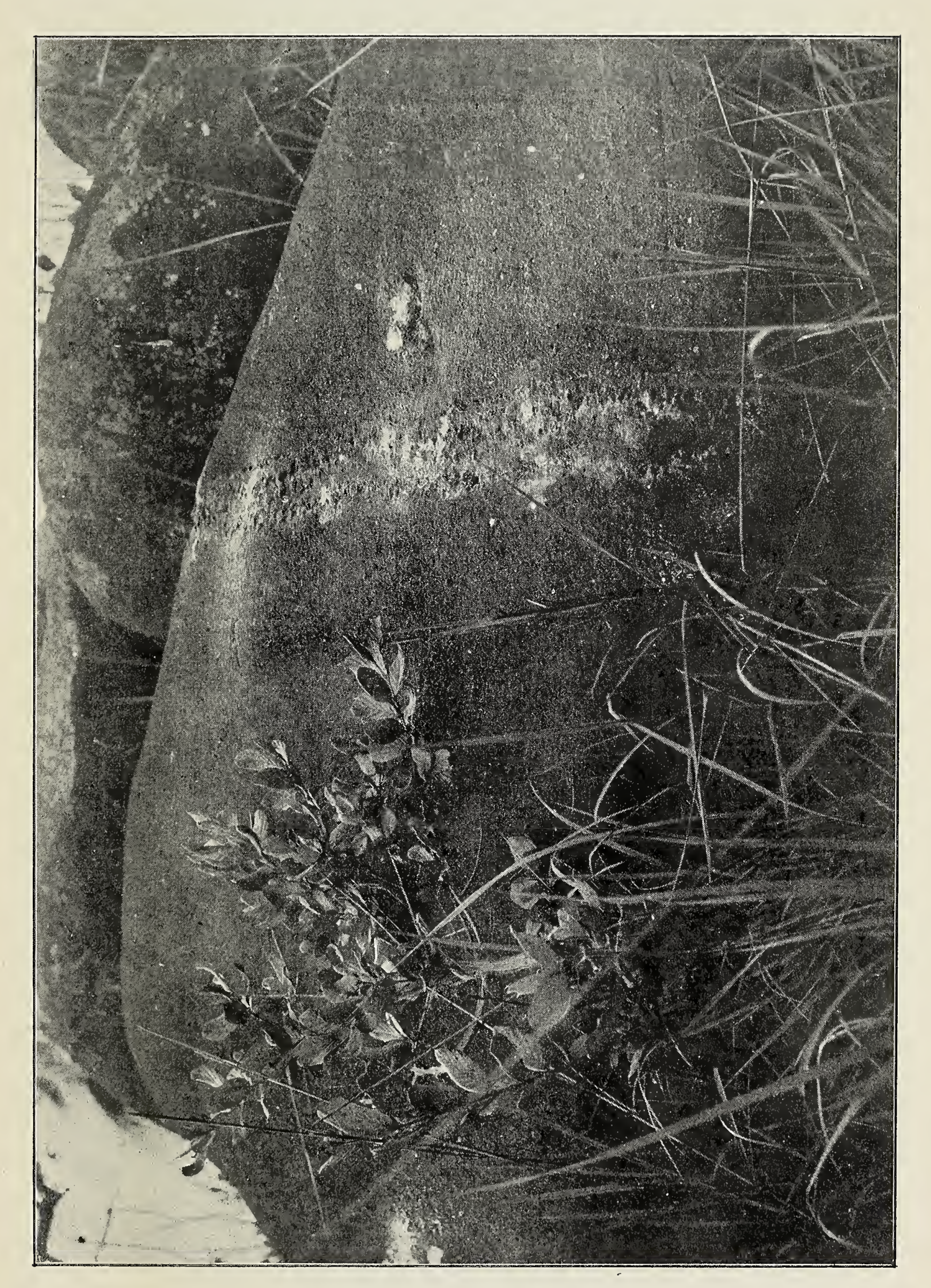


Affleurement de gneiss et d'un conglomérat limonitique récent, en aval de Bantua Sanki, sur la rivière Kasaï. Ce sont les conglomérats de ce genre qui constituent le minerai de fer utilisé par les indigènes.



Affleurement de gneiss près de Bantu Sanki, sur la rivière Kasai.

Publications relatives au Congo belge.
Année 1911-1912.



Granite monzonitique traversé par un filon de pegmatite, près de Salala, aux environs de Luluabourg.